

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

FACULTAD DE INGENIERÍAS

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

**PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL
CHAUPI - CANTÓN MEJÍA**

TOMO I: MEMORIA TÉCNICA

PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO/A CIVIL

ALEX DANILO CASTILLO CEPEDA

MARÍA GABRIELA SORIA PUGO

DIRECTOR: MSC. ING. CARLOS ANÍBAL GUTIÉRREZ CAIZA

Quito, Octubre 2011

DECLARACIÓN

Nosotros, Alex Danilo Castillo Cepeda y María Gabriela Soria Pugo, declaramos que el trabajo aquí desarrollado es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

Los conceptos desarrollados, análisis realizados y las conclusiones del presente trabajo, son de exclusiva responsabilidad de los autores.

La Universidad Politécnica Salesiana, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por las normas institucionales vigentes.

Quito, 25 de octubre del 2011

María Gabriela Soria Pugo

Alex Danilo Castillo Cepeda

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Alex Danilo Castillo Cepeda y María Gabriela Soria Pugo, bajo mi supervisión y que cumple con condiciones básicas de un proyecto de Ingeniería Civil.

Msc. Ing. Carlos Aníbal Gutiérrez Caiza
DIRECTOR DE TESIS

AGRADECIMIENTO

A mis padres, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento.

Depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad. Es por ellos que soy lo que soy ahora.

A mis hermanas, y a mi amigo y compañero en el desarrollo de este proyecto por ayudarme y apoyarme sin condiciones.

María Gabriela Soria Pugo

AGRADECIMIENTO

A mis padres, por su apoyo incondicional en cada etapa de mi vida, por sus consejos y enseñanzas. Siendo el pilar fundamental en mi formación, aprendí que la excelencia se consigue con esfuerzo y dedicación, que no hay meta inalcanzable.

A mi Director de Tesis, Msc. Ing. Carlos Gutiérrez, por su guía y conocimientos compartidos para la elaboración del proyecto de Tesis.

A mi gran amiga y compañera, que conjuntamente con su ayuda y apoyo hemos culminado exitosamente nuestro proyecto de Tesis.

En general, agradecer a todos quienes estuvieron involucrados en éste un gran paso en mi formación personal y profesional.

Alex Danilo Castillo Cepeda

DEDICATORIA

A Dios, a mis padres y a mi tía con mucho amor
y cariño les dedico todo mi esfuerzo y trabajo
puesto para la realización de esta Tesis.

María Gabriela Soria Pugo

DEDICATORIA

A mis padres, de todo corazón les dedico el esfuerzo de mis de estudio, que ahora se ven reflejados en la culminación de esta Tesis. Sepan que me siento muy orgulloso de tener unos padres como ustedes.

A todos mis familiares y amigos que estuvieron pendientes de mí, respaldándome en buenos y malos momentos.

Alex Danilo Castillo Cepeda

ÍNDICE GENERAL

TÍTULO	Página
CAPÍTULO 1. GENERALIDADES DEL PROYECTO	1
1.1 NOMBRE DEL PROYECTO.....	1
1.2 ENTIDAD EJECUTORA	1
1.3 COBERTURA Y LOCALIZACIÓN	1
<i>1.3.1 ASPECTOS GEOPOLÍTICOS Y LÍMITES.....</i>	<i>2</i>
<i>1.3.2 UBICACIÓN PARROQUIA EL CHAUPI.....</i>	<i>3</i>
<i>1.3.3 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS</i>	<i>5</i>
1.3.3.1 Economía.....	5
1.3.3.2 Usos del Suelo.....	6
1.3.3.3 Ambiente	7
1.3.3.4 Pobreza y Necesidades Insatisfechas.	7
<i>1.3.4 SERVICIOS</i>	<i>11</i>
1.3.4.1 Vivienda y Servicios Básicos	11
CAPÍTULO 2. DIAGNOSTICO Y PROBLEMA.....	13
2.1 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO.....	13
2.2 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA.....	15
2.3 LÍNEA BASE DEL PROYECTO	16
2.4 ANÁLISIS DE OFERTA Y DEMANDA	18
<i>2.4.1 POBLACIÓN.....</i>	<i>18</i>
2.4.1.1 Demografía.....	18
2.4.1.2 Tasa de Crecimiento Poblacional	19
2.4.1.3 Densidad Poblacional.....	20
2.4.1.4 Ocupaciones de la Población por Ramas de Actividad	22
<i>2.4.2 DEMANDA.....</i>	<i>23</i>
<i>2.4.3 OFERTA</i>	<i>24</i>
2.4.3.1 Estimación del Déficit o Demanda Insatisfecha (Oferta – Demanda).....	25
2.5 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN OBJETIVO (BENEFICIARIOS).....	26
CAPÍTULO 3. OBJETIVOS DEL PROYECTO	29
3.1 OBJETIVO GENERAL Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS	29
<i>3.1.1 OBJETIVO GENERAL.....</i>	<i>29</i>
<i>3.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....</i>	<i>29</i>

3.2	INDICADORES DE RESULTADO	30
3.3	MATRIZ DE MARCO LÓGICO	31
CAPÍTULO 4.	VIABILIDAD Y PLAN DE SOSTENIBILIDAD.....	35
4.1	VIABILIDAD TÉCNICA.....	35
4.1.1	<i>TRABAJOS DE CAMPO Y ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS.....</i>	35
4.1.1.1	Estudios de Topografía.....	35
4.1.1.2	Estudio Geotécnico.....	40
4.1.2	<i>BASES DE DISEÑO.....</i>	56
4.1.2.1	Descripción General del Sistema Diseñado	56
4.1.2.2	Periodo de Diseño	58
4.1.2.3	Áreas de Aportación.....	59
4.1.2.4	Población de Diseño: Estimación de la Población Futura.....	59
4.1.2.5	Caudales de Diseño	60
4.1.3	<i>CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO.....</i>	74
4.1.3.1	Cálculos Hidráulicos de las Redes de Recolección.....	74
4.1.3.2	Diseño Sanitario	74
4.1.3.3	Diseño Pluvial (Colectores).....	84
4.1.3.4	Diseño de Alcantarillado Combinado	93
4.1.4	<i>RESUMEN DEL DISEÑO HIDRAULICO DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO</i>	
	95	
4.1.4.1	Cálculo de la Red de Alcantarillado Sanitario	95
4.1.4.2	Cálculo de la Red de Alcantarillado Pluvial (Colectores).....	98
4.1.4.3	Cálculo de la Red de Alcantarillado Combinado	101
4.1.5	<i>DISEÑO ESTRUCTURAL DE LOS COLECTORES (TUBERÍA PEAD)</i>	102
4.1.5.1	Antecedentes para el Cálculo	102
4.1.5.2	Instalación Típica	103
4.1.5.3	Determinación de Cargas	103
4.1.5.4	Control de la Deflexión.	104
4.1.5.5	Recubrimientos Mínimos para el Diseño de los Elementos de Hormigón Armado	
	106	
4.1.6	<i>TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS</i>	107
4.1.6.1	Antecedentes	107
4.1.6.2	Normas de Calidad para Descargas de Aguas Servidas	107
4.1.6.3	Parámetros de Diseño y Nivel de Tratamiento.....	108
4.1.6.4	Elección del Tipo de Tratamiento	109
4.1.6.5	Diseño de las Unidades de Tratamiento	111
4.1.6.6	Tratamiento Preliminar: Canal de Acercamiento con Rejilla.....	111
4.1.6.7	Tratamiento con Reactor Anaerobio de Mantos de Lodo de Flujo Ascendente (Uasb)	114
4.1.6.8	Tanque de Desinfección de Aguas Servidas (Tanque de Cloración)	120
4.1.6.9	Lechos de Secado.	123
4.1.7	<i>MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</i>	125

4.1.7.1	Aspectos de Organización	125
4.1.7.2	Personal para Operación y Mantenimiento	125
4.1.7.3	Operación del Sistema de Tratamiento.....	125
4.1.7.4	Mantenimiento Preventivo	128
4.1.7.5	Mantenimiento del Sistema de Redes.....	129
4.1.7.6	Mantenimiento de dos Sistemas de Tratamiento.....	129
4.1.7.7	Mantenimiento Correctivo	130
4.1.7.8	Equipo Básico para el Mantenimiento	130
4.2	VIABILIDAD ECONÓMICA Y FINANCIERA	131
4.2.1	<i>PRESUPUESTO Y PROGRAMACIÓN DE OBRA</i>	<i>131</i>
4.2.1.1	Estimación de Volúmenes de Obra	131
4.2.1.2	Determinación de la Alternativa más Viable.....	132
4.2.1.3	Determinación de las Actividades.....	133
4.2.1.4	Análisis de Precios Unitarios	134
4.2.2	<i>ANALISIS ECONOMICO.....</i>	<i>135</i>
4.2.2.1	Introducción	135
4.2.2.2	Ingreso por uso del Servicio de Alcantarillado	135
4.2.2.3	Gastos y Costos del Servicio de Alcantarillado	136
4.2.2.4	Costos de Inversion Inicial	138
4.2.2.5	Beneficios Sociales del Proyecto	139
4.2.2.6	Evaluación de Beneficio Social.....	140
4.2.2.7	Flujos de Caja Financieros y Económicos.....	140
4.2.3	<i>ANALISIS DE SENSIBILIDAD</i>	<i>145</i>
4.2.3.1	Sensibilidad Financiera	145
4.2.3.2	Sensibilidad Económica	145
4.3	ANALISIS DE SOTENIBILIDAD	146
4.3.1	<i>ANÁLISIS DE IMPACTO AMBIENTAL</i>	<i>146</i>
4.3.1.1	Objetivos	147
4.3.1.2	Marco Jurídico.....	147
4.3.1.3	Descripción del Proyecto.....	148
4.3.1.4	Áreas de Influencia.....	149
4.3.2	<i>INFORMACION DE LA LÍNEA BASE</i>	<i>151</i>
4.3.2.1	Factores Físicos	151
4.3.3	<i>IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS</i>	<i>153</i>
4.3.3.1	Impactos Ambientales durante la Fase de Estudios y Diseños.....	154
4.3.3.2	Impactos Ambientales durante la Fase de Construcción	154
4.3.3.3	Impactos Ambientales durante la Fase de Operación.....	155
4.3.3.4	Impactos Socio-Económicos durante la Fase de Construcción	156
4.3.3.5	Impactos Socio-Económicos durante la Fase de Operación.....	157
4.3.4	<i>METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS</i>	<i>157</i>
4.3.4.1	Matriz de Identificaciones Ambientales.....	158
4.3.4.2	Matriz de Calificación de Impactos.....	158
4.3.4.3	Matriz de Evaluación de Impactos	160
4.3.4.4	Análisis de Resultados de la Evaluación de Impactos.....	160

4.3.4.5	Medidas de Prevención y Mitigación.....	165
4.3.5	<i>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL</i>	167
CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		168
5.1	CONCLUSIONES:	168
5.2	RECOMENDACIONES:	176
5.3	BIBLIOGRAFÍA.....	178

ANEXOS

PLANOS DE DISEÑO

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Vista del parque central y de la Iglesia de El Chaupi.....	1
Fotografía 2. Redondel central y hostería Nina Rumi.....	5
Fotografía 3. Chaupi, tierra agrícola y ganadera.....	6
Fotografía 4. Problemas de El Chaupi	8
Fotografía 5. Servicio existente de electricidad	12
Fotografía 6. Pozo de alcantarillado del Barrio Central.....	12
Fotografía 7. Insalubridad y falta de mantenimiento de cunetas.....	14
Fotografía 8. Caja que funciona como Planta de Tratamiento y descarga en la Qb. Ushugloma.....	17
Fotografía 9. Vista Posterior del Barrio Central	21
Fotografía 10. Barrio Hunachi y Pucará	22
Fotografía 11. Punto de control PE 3545-Y (Entrada a la casa del Sr. Arturo Viteri).....	36
Fotografía 12. Placa del punto de control PE 3545-Y	37
Fotografía 13. Estación Total Topcon.....	38
Fotografía 14. Estación Total Trimble.....	38
Fotografía 15. Estaciones Iniciales Arbitrarias para Levantamiento Topográfico	39
Fotografía 16. Río Corazón, actual desfogue del alcantarillado del Barrio Central	69

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Límites de la Parroquia El Chaupi	2
Figura 2. Parroquia	3
Figura 3. Cantón	4
Figura 4. Provincia	4
Figura 5. Mapa del Cantón Mejía.....	13
Figura 6. Árbol de Problemas.....	15
Figura 7. Enfermedades diarreicas 2010	16
Figura 8. Atención en el Establecimiento de Salud.....	18
Figura 9. Mapa del Barrio Central.....	19
Figura 10. Ubicación Cartográfica de El Chaupi	36
Figura 11. Principales relaciones trigonométricas en el círculo de Mohr.....	47
Figura 12. Red de Estaciones Meteorológicas, agosto 2010.....	67
Figura 13. Precipitación Media Mensual	68
Figura 14. Esquema de colectores rectangulares	75
Figura 15. Esquema colectores circulares	75
Figura 16. Descarga domiciliaria con tubería de polietileno	79
Figura 17. Alcantarilla tipo puente.....	80
Figura 18. Pozo de Salto Tipo S1.....	81
Figura 19. Pozo de Salto Tipo S2.....	82
Figura 20. Dimensiones del tramo de recolección de sumidero transversal	87
Figura 21. Dimensiones de un tramo tipo para diseño de sumideros.....	89
Figura 22. Instalación típica de tubería de PEAD.....	103
Figura 23. Deflexión de la tubería.....	106
Figura 24. Vista tridimensional con corte frontal de un lecho de secado	123

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Indicadores de educación en la Parroquia El Chaupi	9
Tabla 2. Indicadores Sociales en El Chaupi	10
Tabla 3. Indicadores de Salud.....	10
Tabla 4. Servicios Básicos Insatisfechos	11
Tabla 5. Población del Cantón Mejía por Parroquias	20
Tabla 6. Tasa de crecimiento promedio anual	20
Tabla 7. Análisis de densidades proyectadas al año 2007	22
Tabla 8. Población demandante de referencia y potencial en el año 2011	23
Tabla 9. Población demandante efectiva al año 2041	24
Tabla 10. Demanda insatisfecha al año 2041	25
Tabla 11. Área Urbana, Red I, Barrio Central. Población Objetivo al 2041.....	26
Tabla 12. Área Rural, Red II y Red III, Barrio Hunachi-Pucará-San Manuel y Barrio Pucará. Población Objetivo al 2041.	27
Tabla 13. Áreas y Población para las Redes del Proyecto al año 2041	27
Tabla 14. Indicadores de resultado	30
Tabla 15. Matriz de Marco Lógico	31
Tabla 16. Puntos de enlace GPS (IGM)	36
Tabla 17. Ubicación de pozos para muestreo para clasificación de suelos	45
Tabla 18. Ubicación de calicatas	45
Tabla 19. Resultados de ϕ y c obtenidos de Ensayo Triaxial.....	48
Tabla 20. Resultados de % de Humedad	49
Tabla 21. % Acumulado que pasa, Cu y Cc para muestras de perforaciones	50
Tabla 22. % Acumulado que pasa, Cu y Cc para muestras de calicatas	51
Tabla 23. Clasificación SUCS de las muestras de las Calicatas.....	52
Tabla 24. Clasificación SUCS de las muestras de las Perforaciones	53
Tabla 25. Capacidades de Carga Admisibles del suelo para Plantas de Tratamiento	56
Tabla 26. Dotaciones Recomendadas, Normas de diseño del Ex IEOS.....	61
Tabla 27. Coeficiente de Retorno (R).....	62
Tabla 28. Caudal de aguas domésticas para las tres redes.....	62

Tabla 29. Valores máximos de los aportes por conexiones erradas	63
Tabla 30. Valores de infiltración	64
Tabla 31. Datos de la Estación Cotopaxi.....	66
Tabla 32. Valores Meteorológicos Medios Mensuales	68
Tabla 33. Periodos de Retorno para diferentes ocupaciones de área, EPMAPS	70
Tabla 34. Cálculo del Coeficiente de escorrentía	73
Tabla 35. Valores típicos de las dimensiones de la estructura de Pozo de Caída Tipo S1	81
Tabla 36. Valores típicos de las dimensiones de la estructura de Pozo de Salto Tipo S2.	82
Tabla 37. Pozos de Salto de Alcantarillado Sanitario del Proyecto	83
Tabla 38. Dimensiones de Pozos de Salto de Alcantarillado Pluvial del Proyecto.....	93
Tabla 39. Resumen de dimensiones de Separador de Caudales	95
Tabla 40. Detalle de la hoja de cálculo de Alcantarillado Sanitario.....	96
Tabla 41. Detalle de la hoja de cálculo de Alcantarillado Pluvial.....	99
Tabla 42. Detalle de la hoja de cálculo de Alcantarillado Pluvial.....	101
Tabla 43. Recubrimientos Mínimos en Estructuras Hidráulicas de HA.....	106
Tabla 44. Parámetros de Diseño de Rejillas	112
Tabla 45. Resumen de dimensiones del Canal de Acercamiento con Rejilla.....	114
Tabla 46. Resumen de la dimensiones del Reactor Anaerobio de Flujo Ascendente	120
Tabla 47. Resumen del diseño y dimensionamiento del tanque de desinfección (cloración)	122
Tabla 48. Dosificaciones de cloro para aguas servidas, Normas Técnicas de la EMAPS	122
Tabla 49. Dos Alternativas de Alcantarillado para la Red I (Sanitario-Pluvial y Combinado)	132
Tabla 50. Alcantarillado Sanitario para la Red II.....	132
Tabla 51. Alcantarillado Sanitario para la Red III.....	132
Tabla 52. Ingresos generados en la Red I-Barrio Central.....	135
Tabla 53. Ingresos generados en la Red II-Hunachi-Pucará	136
Tabla 54. Ingresos generados en la Red III-Pucará	136
Tabla 55. Costos de inversión y Gastos de O&M en la Red I-Barrio Central.....	137
Tabla 56. Costos de inversión y Gastos de O&M en la Red II-Hunachi-Pucará	137
Tabla 57. Costos de inversión y Gastos de O&M en la Red III-Pucará.....	137
Tabla 58. Estado de Resultado en la Red I-Barrio Central.....	138

Tabla 59. Estado de Resultado en la Red II-Hunachi-Pucará.....	138
Tabla 60. Estado de Resultado en la Red III-Pucará	138
Tabla 61. Beneficios Sociales en la Red I-Barrio Central	139
Tabla 62. Beneficios Sociales en la Red II-Hunachi-Pucará.....	139
Tabla 63. Beneficios Sociales en la Red III-Pucará	139
Tabla 64. Flujo Económico de Caja del proyecto, Red I - Barrio Central	142
Tabla 65. Flujo Económico de Caja del proyecto, Red II, San Manuel Hunachi-Pucará	143
Tabla 66. Flujo Económico de Caja del proyecto, Red III, Pucará	144
Tabla 67. Sensibilidad Económica en la Red I-Barrio Central.....	145
Tabla 68. Sensibilidad Económica en la Red II-Hunachi-Pucará	146
Tabla 69. Sensibilidad Económica en la Red III-Pucará	146
Tabla 70. Magnitud de los Impactos	159
Tabla 71. Importancia de los Impactos.....	159
Tabla 72. Duración de los Impactos	159
Tabla 73. Carácter de los Impactos	160

ÍNDICE DE PLANOS

TOMO II

Planimetría General del proyecto.....	PLANIMETRIA-GENERAL-01
Áreas de aportación del proyecto.....	AREAS-GENERAL-01 / 14
Planimetría alcantarillado sanitario.....	PLANIMETRIA-SANIT-01 / 14
Planimetría alcantarillado pluvial.....	PLANIMETRIA-PLUV-01

TOMO III

Planimetría alcantarillado pluvial.....	PLANIMETRIA-PLUV-02 / 03
Planimetría ubicación de sumideros.....	PLANIMETRIA-SUMIDEROS-01
Planimetría alcantarillado combinado.....	PLANIMETRIA-COMB-01 / 03
Perfiles alcantarillado sanitario.....	PERFIL-SANIT-01 / 21
Perfiles alcantarillado pluvial.....	PERFIL-PLUV-01 / 03

TOMO IV

Perfiles alcantarillado pluvial.....	PERFIL-PLUV-04 / 07
Perfiles alcantarillado combinado.....	PERFIL-COMB-01 / 07
Pozos de revisión tipo B1, pozos de salto S1 y S2.....	DETALLE-GENERAL-01 / 04
Separador y Canal de Transición.....	DETALLE-RED I-01
Canal de Transición y Reactor Anaerobio.....	DETALLE-RED I-02
Lecho de Secado y Tanque de Desinfección.....	DETALLE-RED I-03
Tanque de Desinfección y Cerramiento.....	DETALLE-RED I-04
Estructura de Descarga y Muro de Gaviones.....	DETALLE-RED I-05
Implantación Planta de Tratamiento de la Red I.....	DETALLE-RED I-06
Canal de Transición y Reactor Anaerobio.....	DETALLE-RED II-01
Reactor Anaerobio y Lecho de Secado.....	DETALLE-RED II-02

Tanque de Desinfección y Cerramiento.....	DETALLE-RED II-03
Tanque de Desinfección y Estruct. de Descarga.....	DETALLE-RED II-04
Implantación Planta de Tratamiento de la Red II	DETALLE-RED II-05
Canal de Transición y Reactor Anaerobio.....	DETALLE-RED III-01
Lecho de Secado, Cerramiento y Estructura de Descarga.....	DETALLE-RED III-02
Tanque de Desinfección.....	DETALLE-RED III-03
Implantación Planta de Tratamiento de la Red III.....	DETALLE-RED III-04

RESUMEN EJECUTIVO

Con el diseño del Plan Maestro de Alcantarillado de la Parroquia El Chaupi, se pretende dar una solución definitiva a los problemas de saneamiento y evacuación de las aguas lluvia en el sector.

Por ser una Parroquia Rural y dadas sus características propias del suelo, predominan actividades agropecuarias, especialmente ganaderas, aunque últimamente se está generando una conciencia ecológica con lo que se prevé incrementar el turismo nacional y extranjero en la zona generando nuevas fuentes de empleo a los habitantes.

El objetivo principal del estudio es mejorar la calidad de vida, dotando a los habitantes de la parroquia El Chaupi de un sistema de alcantarillado eficiente para la evacuación de las aguas servidas en tres redes distintas por cuestiones topográficas; Red I- Barrio Central, Red II- Unachi-Pucará y Red III- Pucará. Mismas que fueron estudiadas por varias alternativas que cumplan con las normas técnicas y que sobre todo sean ambientalmente viables.

Las bases de diseño del sistema de alcantarillado y tratamiento de las aguas residuales para cada una de las redes proyectadas fueron conceptualizadas y diseñadas de acuerdo a lo estipulado en las Normas de Diseño de Alcantarillado de la EPMAQS-Q y Bases de Diseño de la Ex EIOS. Se realizó una campaña de levantamiento topográfico del proyecto a escala 1:1000, además de estudios de campo (Geotécnico y DBO₅), seguidos de los trabajos de oficina con la información obtenida de entidades como INAMHI y Municipio del Cantón Mejía en sus varios departamentos.

Para la selección de las alternativas más viables se consideró como factor fundamental el aspecto económico, de acuerdo al análisis de precios unitarios se obtuvo que las alternativas más viables son; Red I- Barrio Central con un monto de inversión de USD \$ 607647.74, Red II- Unachi-Pucará con un monto de inversión de USD \$ 666956.09 y finalmente la Red III- Pucará con un monto de inversión de USD \$ 124370.06, que incluye red de alcantarillado y planta de tratamiento de las aguas residuales para cada una de ellas.

Continuando con los análisis financieros para cada una de las redes del proyecto se detectó mediante los indicadores económicos (TIR, VAN y B/C) que los mismo no son rentables pero son indispensables y prioritarios, por esta razón son considerados como proyectos de

inversión y los directamente llamados a cubrir esta problemática son los Municipios, en este caso el Ilustre Municipio del Cantón Mejía.

Por esta razón se realiza el análisis económico en el cual se considera los beneficios valorados que son aquellos que la población ahorraría en problemática de salud e incrementaría la plusvalía y generación turística. Dado este antecedente se obtiene del análisis un TIR mayor a la tasa de descuento (12%) y la relación beneficio-costos (B/C) mayor a la unidad por lo que se puede concluir que el proyecto es factible desde el aspecto de valoración de beneficios sociales.

De la misma manera el estudio ambiental demuestra que la correcta ejecución, operación y mantenimiento de las redes de alcantarillado y sus plantas de tratamiento mejorarán las condiciones sanitarias del área de influencia, además garantizarán una descarga de las aguas tratadas con índices de descontaminación aceptables, por lo que se realizó un Manual de Operación y Mantenimiento del proyecto, además de un Plan de Manejo Ambiental.

CAPÍTULO 1. GENERALIDADES DEL PROYECTO

1.1 NOMBRE DEL PROYECTO

Plan Maestro de Alcantarillado de la Parroquia el Chaupi - Cantón Mejía

1.2 ENTIDAD EJECUTORA

La Junta Parroquial de El Chaupi.

1.3 COBERTURA Y LOCALIZACIÓN

El proyecto se encuentra ubicado en la parroquia El Chaupi, provincia de Pichincha – Ecuador.

Fotografía 1. Vista del Parque Central y de la Iglesia de El Chaupi



La parroquia el Chaupi está formada por 10 barrios que son:

Barrio Central, Pucará, Llulluchis, Llano Largo, Champamba, Zumba, Capulisuco, Hunachi, San Manuel, El Tanque.

De los cuales el proyecto cubrirá a: Barrio Central, Pucará, Hunachi y San Manuel.

1.3.1 ASPECTOS GEOPOLÍTICOS Y LÍMITES

Los terrenos que actualmente corresponden a la parroquia de El Chaupi son herencia de los territorios fraccionados de los grandes hacendados de la época de la Independencia, hacienda que tras varias divisiones y cambios de nombres como de dueños fue designada el 23 de mayo de 1949 mediante acuerdo ejecutivo Parroquia Rural El Chaupi del Cantón Mejía.

El desarrollo urbano de El Chaupi ha estado condicionado por el antiguo camino de acceso al refugio del Illiniza y por la de dos quebradas; Capulisuco al norte y una quebrada s/n al sur.

La trama ortogonal es desarrollada a partir del parque principal y la iglesia. En El Chaupi se puede distinguir dos núcleos; el de antigua formación ubicada al sur del eje principal y la urbanización que está en proceso de consolidación al norte del eje principal.

El área parroquial de El Chaupi, está comprendida dentro de los límites siguientes (Figura 1):



Al norte: Parroquias Aloasi, Aloag Y Manuel Cornejo Astorga. La quebrada conocida con el nombre de Magnas de occidente a oriente, partiendo del cerro Corazón en los páramos de las haciendas Santa Elena y Umbría hasta la línea del ferrocarril del sur.

Al sur: Provincia de Cotopaxi. El lindero entre la provincia de Pichincha y la parroquia de Pastocalle de la provincia de Cotopaxi.

Al Este: Parroquia Aloasi. La línea del ferrocarril del sur, partiendo desde la quebrada de Magnas, hasta los linderos de la provincia de Cotopaxi.

Al Oeste: Provincia de Cotopaxi. Las montañas Occidentales que lindan con el cantón Santo Domingo de los Colorados.

1.3.2 UBICACIÓN PARROQUIA EL CHAUPI

La parroquia el Chaupi se encuentra localizada (Figura 2, Figura 3, Figura 4) en el cantón Mejía, provincia de Pichincha.

Figura 2. Parroquia

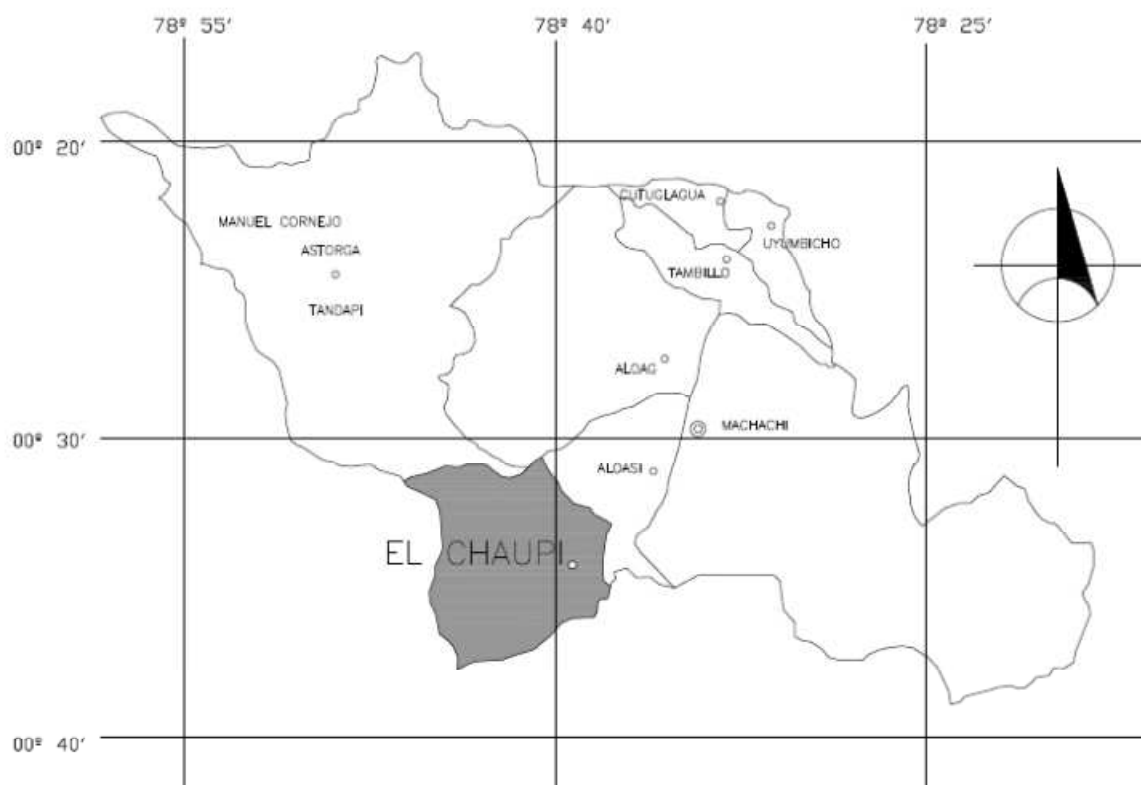


Figura 3. Cantón

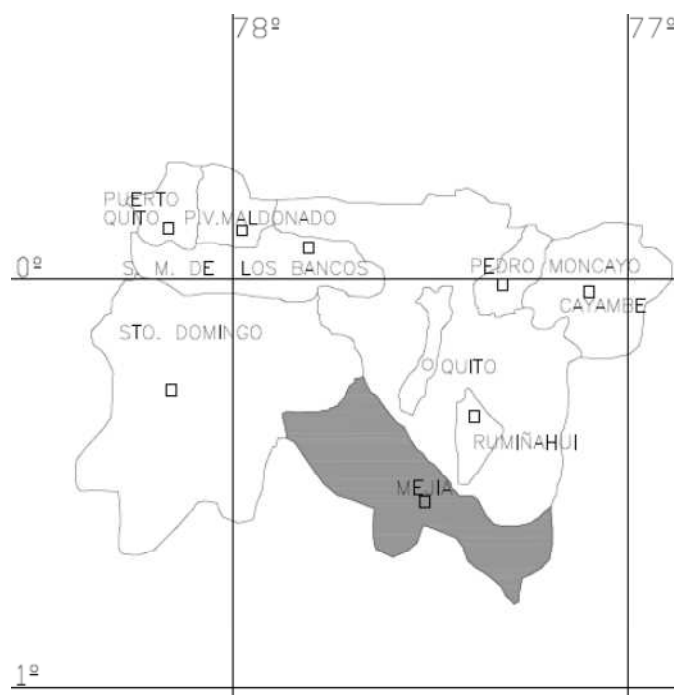
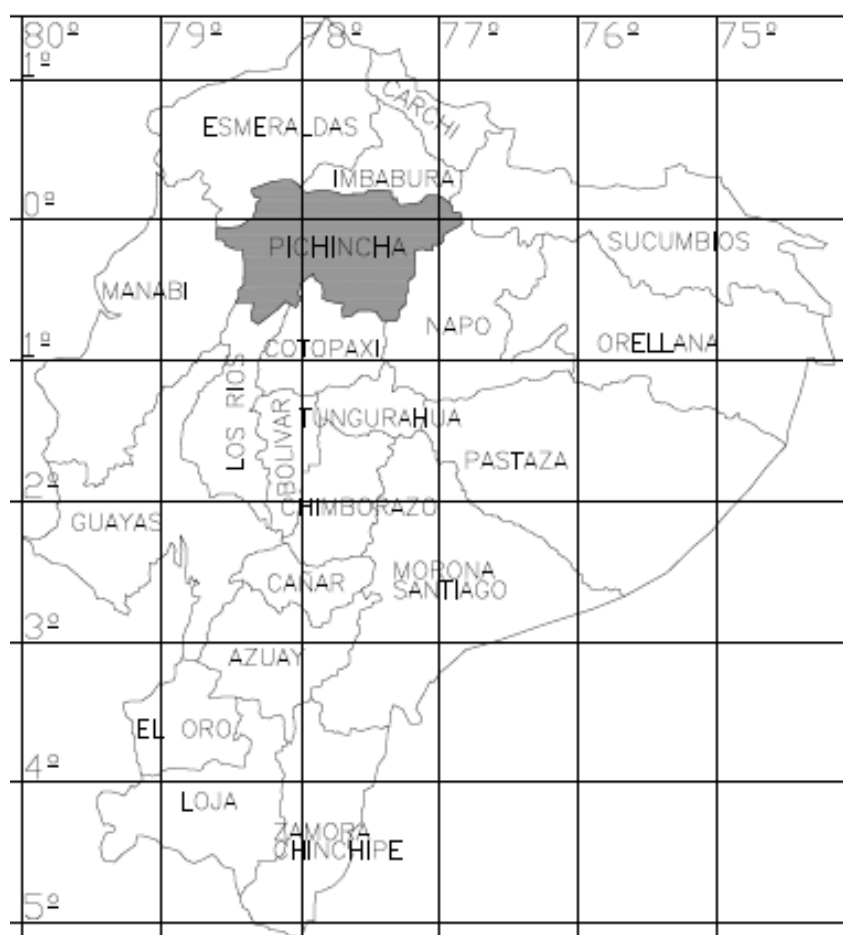


Figura 4. Provincia



1.3.3 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

En el Chaupi el eje principal alrededor del cual se ha estructurado el núcleo urbano es sin duda la vía principal de acceso desde la Panamericana. Sin embargo en el núcleo urbano el rol de esta vía es completamente secundario y más bien cumple el rol estructurante la antigua ruta de acceso al Illiniza.

Las actividades urbanas de comercio, intercambio y servicio están concentradas en el área del centro de la parroquia, cuya dinámica es media baja, autosuficiente y proporciona intercambio a nivel local y parroquial.

1.3.3.1 Economía.

En esta parroquia debido a las características de su suelo, predominan actividades agropecuarias, especialmente ganaderas, aunque últimamente se ha instalado una empresa florícola con una creciente demanda de empleo, especialmente femenina.

Fotografía 2. Redondel Central y Hostería Nina Rumi



No obstante a las potencialidades de su suelo, la adopción de tecnologías mejoradas, el financiamiento, la capacitación productiva y la disponibilidad de infraestructura vial, constituyen limitantes para un mejor aprovechamiento de los recursos naturales. Estos factores determinan niveles de producción y productividad que impide competir en condiciones más ventajosas que el resto de las parroquias del cantón Mejía.

Por su ubicación, estrechamente ligada a los Illinizas identifican y definen su vocación netamente turística, el apoyo para su fomento es indiscutible y deberá diseccionarse las inversiones hacia aquellas que apuntalen la vocación turística del asentamiento, del cual dependen los centros poblados y que podría constituir una fuente de recursos importante para un segmento de la población de la parroquia.

1.3.3.2 Usos del Suelo.

Fotografía 3. Chaupi, tierra agrícola y ganadera



De acuerdo a la información disponible, la utilización del suelo en la parroquia El Chaupi presenta las siguientes características:

- Bosques de montaña: es una formación arbórea siempre verde o montañosa que va desde los 3.200m., en la vertiente occidental, esta vegetación se puede apreciar desde la zona de El Chaupi hacia los flancos occidentales.
- Pastizales: esta parroquia es una zona eminentemente ganadera, gran parte de sus suelos están ocupados por pastos naturales o plantados.
- Cultivos: ocupan menos espacio que los pastos, siendo especialmente importantes los cultivos de cereales como la cebada a los 3600m., de altura. Existen también

cultivos de hortalizas que están entre los 3000 y los 3100 metros, los principales productos son: col, zanahorias, lechugas, remolacha, etc.

1.3.3.3 Ambiente

Es importante señalar que en los últimos años se ha instalado en ésta zona una empresa florícola denominada “Flores del Páramo S.A”, con tecnología moderna acorde a las exigencias del mercado; sin embargo, de acuerdo a lo expuesto por los líderes de la comunidad, existe la duda de que si la empresa cumple o no con las normas técnicas ambientales ya que según su criterio existe contaminación tanto en el aire que respiran como en los ríos y suelos porque la empresa al parecer emite al río sus desechos sin tratamiento. En este sentido, es de suma importancia que las autoridades parroquiales exijan a dicha empresa las certificaciones correspondientes emitidas por las instituciones responsables del cumplimiento de las normas ambientales (Certificación Sello Verde). En un dialogo con el presidente de la Junta Parroquial Sr. Nelson Quintana, conjuntamente con los representantes de la empresa aludida, aseguran tener certificaciones de Impacto Ambiental; “Flores del Páramo S.A” tiene otro nombre ahora es “Hispano Rousess CIA Ltda.”

El ordenamiento del territorio de acuerdo a las condiciones ambientales que este le permite debe establecerse con la debida rigidez y con una visión sobre los beneficios a largo plazo. La dirección de Control Ambiental, Salud e Higiene del Municipio del Cantón Mejía ha iniciado el proceso en el Ministerio del Ambiente del Ecuador, para la calificación como autoridad local y asumir las competencias para controlar y hacer cumplir la normativa ambiental vigente. Actualmente la dirección cuenta con el director, un responsable del programa de manejo de desechos sólidos y próximamente se incorporará a esta unidad un comisario ambiental.

1.3.3.4 Pobreza y Necesidades Insatisfechas.

INDICADORES DE EDUCACION (Tabla 1): De acuerdo con la información disponible, la parroquia presenta para 1990 una tasa de analfabetismo del 22%, misma que significa alrededor del doble de la observada en Machachi (13%), no obstante por encontrarse muy

cerca de la cabecera cantonal; como es característico en el medio rural, la tasa de analfabetismo de las mujeres es superior a la de los hombres llegando al 28%, frente al 16% de los hombres.

Figura 5. Problemas de El Chaupi



El nivel de escolaridad de la población que asistió a centros de formación educativo alcanza a 3.96 grados, calificación que demuestra un bajo nivel educativo de los habitantes de la parroquia, siendo más preocupante si analizamos esta situación por genero; en efecto, las mujeres tienen un 3.28 frente a 4.60 estimado para los hombres a partir de la información disponible.

Tabla 1. Indicadores de educación en la Parroquia El Chaupi

Indicadores	Chaupi	Mejía	Pichincha	Total País
Índice de desarrollo educativo	48.8	58.5	69.5	58.5
Analfabetismo de Mayores de 15 años	22.02%	13.60%	7.30%	11.70%
Alfabetismo de Mayores de 15 años	77.98%	86.40%	92.70%	88.30%
Años Promedio de Escolaridad de la Población Adulta	3.98	5.9	8.5	6.7
Población con Acceso a Instrucción Superior	3.41%	8.60%	22.50%	14.10%
Tasa Neta de Asistencia Primaria	89.81%	93%	92.60%	89.20%
Tasa Neta de Asistencia Secundaria	39.85%	56%	58.60%	43.30%
Tasa Neta de Asistencia Superior	5.61%	11.20%	17.70%	10.90%
Analfabetismo de Hombres de 15 y más Años.	16.02%	9.20%	5.10%	9.50%
Analfabetismo de Mujeres de 15 y más Años.	28.05%	17.90%	9.30%	13.80%
Promedio de Años de Escolaridad de los Hombres Adultos	4.6	6.6	9.2	7.1
Promedio de Años de Escolaridad de los Mujeres Adultas	3.28	5.4	7.9	6.3
Población Masculina con Acceso a Instrucción Superior	4.68%	10.70%	27.40%	15.80%
Población Femenina con Acceso a Instrucción Superior	2.05%	6.50%	18.00%	12.40%
Tasa Neta de Asistencia Primaria para Hombres	92.40%	93.50%	92.60%	88.90%
Tasa Neta de Asistencia Primaria para Mujeres	87.20%	92.60%	92.60%	89.50%
Tasa Neta de Asistencia Secundaria para Hombres	43.82%	58.30%	59.60%	42.20%
Tasa Neta de Asistencia Secundaria para Mujeres	35.84%	53.80%	57.60%	44.40%
Tasa Neta de Asistencia Superior para Hombres	2.67%	10.80%	18.80%	10.40%
Tasa Neta de Asistencia Superior para Mujeres	7.50%	11.60%	16.70%	11.50%
Fuente: ODEPLAN, INFOPLAN: Atlas para el Desarrollo Social, 2000 en base de INEC, Censo de Población y Vivienda 1990.				
Elaboración: PATCO Consultores (Plan de desarrollo participativo Parroquia el Chaupi 2002-2012)				

Dicha tasa de analfabetismo, según el censo de población y vivienda del 2001 disminuyó a 19.6% al igual que el resto de indicadores sociales que se muestran en la siguientes tablas (Tabla 2 y Tabla 3).

Tabla 2. Indicadores Sociales en El Chaupi

Sector/indicador	Medida	Ecuador	Pichincha	Mejía	Chaupi
EDUCACIÓN					
Analfabetismo	% (15 años y mas)	9	5.5	9.6	19.4
	Analfabetismo - hombres	7.7	4.1	6.6	15
	Analfabetismo - mujeres	10.3	6.8	12.6	23.8
Escolaridad	estudio	7.3	8.9	6.7	4.3
	Primaria completa	66.8	78.5	67.7	54.7
	Secundaria completa	22.1	32.3	16.4	7.9
	Instrucción superior	18.1	26.9	12.1	3.9
EMPLEO					
Población en edad de trabajar (PET)	Número	8917360	1801925	46681	917
Población económicamente activa (PEA)	Número	4553746	992642	25604	572
VIVIENDA					
Viviendas	Número	2848088	610668	14361	301
Hogares	Número	2887087	613345	14613	302
Sistema de eliminación de excretas	% (viviendas)	82.7	93.9	91.9	76.1
Servicio eléctrico	% (viviendas)	89.7	96.1	95.5	92.7
Servicio telefónico	% (viviendas)	32.2	52.3	44.1	12.3
Srvicio de recolección de basura	% (viviendas)	62.7	84.5	74.3	9.3
Fuente: INEC, Censo de Población y Vivienda 2001.					
Elaboración: Gabriela Soria, Alex Catillo					

Tabla 3. Indicadores de Salud

Indicadores	Chaupi	Mejía	Pichincha	Total País
Índice de salud	46,09	54,07	66,55	57,7
Tasa de Mortalidad Infantil		45,94%	42,16%	53,22%
Desnutrición Crónica de Niños Menores 5 años.	63,13%	55,70%	45,95%	45,08%
Desnutrición Global de Niños Menores 5 años.	44,98%	38,98%	32,13%	33,92%
Hogares con Saneamiento Básico	48,39%	69,10%	80,90%	65,90%
Personal de Salud por cada 10,000 Habitantes		12,74	51,89	29,6
Personal Equivalente de Salud en el Sector Público por cada 10,000 Habitantes		6,23	22,8	11,7
Personal Equivalente de Salud en el Sector Privado por cada 10,000 Habitantes		6,51	29,099	17,6
Fuente: ODEPLAN, INFOPLAN: Atlas para el Desarrollo Social, 2000 en base de INEC, Censo de Población y Vivienda 1990.				
Elaboración: PATCO Consultores (Plan de desarrollo participativo Parroquia el Chaupi 2002-2012)				

1.3.4 SERVICIOS

1.3.4.1 Vivienda y Servicios Básicos

Tabla 4. Servicios Básicos Insatisfechos

Problemas	Causas	Soluciones	Barrio Central	Pucará	Llulluchi	Llano Largo	Champamba	Zumba	Capulisuco	Hunachi	San Manuel	El Tanque
Agua Potable												
Existe escaso caudal de agua en especial en los barrios Zumba, Champamba y Llulluchi. Caudal de riego.		Construcción de nuevo sistema y/o mejoramiento y ampliación del sistema existente. Mejorar cultivos y pastizales.			X		X	X				
Alcantarillado												
El sistema actual no funciona y no existe en todos los barrios.	Descuido de las autoridades responsables (Municipio Mejía, CPP)	Mejoramiento y ampliación del sistema existente y el tratamiento de las aguas servidas.		X	X	X	X	X	X	X	X	X
	No existe financiamiento.											
Electricidad												
Falta alumbrado público y luz eléctrica	Falta de mantenimiento, lámparas en toda la parroquia.	Solicitar a la Empresa Eléctrica de Quito inspección para revisar todo el sistema y pedir nuevo transformador con mayor capacidad.										
	La capacidad del transformador es suficiente para la demanda existente		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Teléfono												
La mayoría de familias no disponibles del servicio.	Andinatel no responde los pedidos y trámites realizados por la comunidad	Solicitar a Andinatel proyecto de ampliación del servicio a todos los demandante de la parroquia.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Basura												
No existe recolección adecuada de la basura (se dispersa)	No viene el recolector con frecuencia por lo que la basura se acumula dando un mal aspecto tanto a los turistas, como a los pobladores del sector.	Solicitar al Municipio de Mejía fije el día y la hora que se recolectara la basura para informar a los pobladores de los horarios de recolección.										
		Solicitar al MSP o Instituciones responsables del Municipio una campaña para capacitar a los pobladores sobre el tratamiento de los desechos sólidos.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fotografía 4. Servicio existente de electricidad



Fotografía 5. Pozo de alcantarillado del Barrio Central



CAPÍTULO 2. DIAGNOSTICO Y PROBLEMA

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO

La Junta Parroquial del Chaupi por medio de su representante en la Concejalía del Cantón Mejía, ha solicitado se dé prioridad al Estudio, Diseño y Ejecución del Plan Maestro de Alcantarillado Pluvial – Sanitario (Combinado), dentro de su Plan de Desarrollo del Cantón Mejía 2015.

Figura 6. Mapa del Cantón Mejía



El cantón Mejía, al igual que la mayoría de cantones ecuatorianos, no está ajeno a los problemas que ocasionan la baja prioridad que se ha venido dando al plan estratégico de desarrollo del cantón y sus parroquias, para proveer a la población de diseños y construcción de infraestructura sanitaria.

Dentro de los problemas que aquejan a las diferentes zonas rurales, debido a la desatención de los anteriores gobiernos de turno, en niveles más elevados se encuentra la insalubridad debido a la falta de infraestructura sanitaria adecuada para cada sector. La parroquia El

Chaupi como muchas otras parroquias del cantón, está gravemente afectada por esta realidad, ya que no disponen actualmente de un sistema integral de alcantarillado sanitario ni pluvial, razón por la cual las viviendas del sector periférico de la Parroquia disponen únicamente de pozos sépticos, evidenciando así los focos infecciosos que alteran la salud de la población en general.

Debido a que los asentamientos poblacionales de El Chaupi son dispersos dentro su extensión territorial, por la falta de financiamiento solo la zona centro, “Barrio Central” y mejor consolidada ha recibido atención básica en lo que respecta a alcantarillado ya que en el año 2010 estudiantes de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador realizaron un estudio elemental de alcantarillado, el mismo que sumado al alcantarillado existente en el Barrio Central no cumplen las condiciones necesarias de calidad y servicio para los usuarios o moradores del sector.

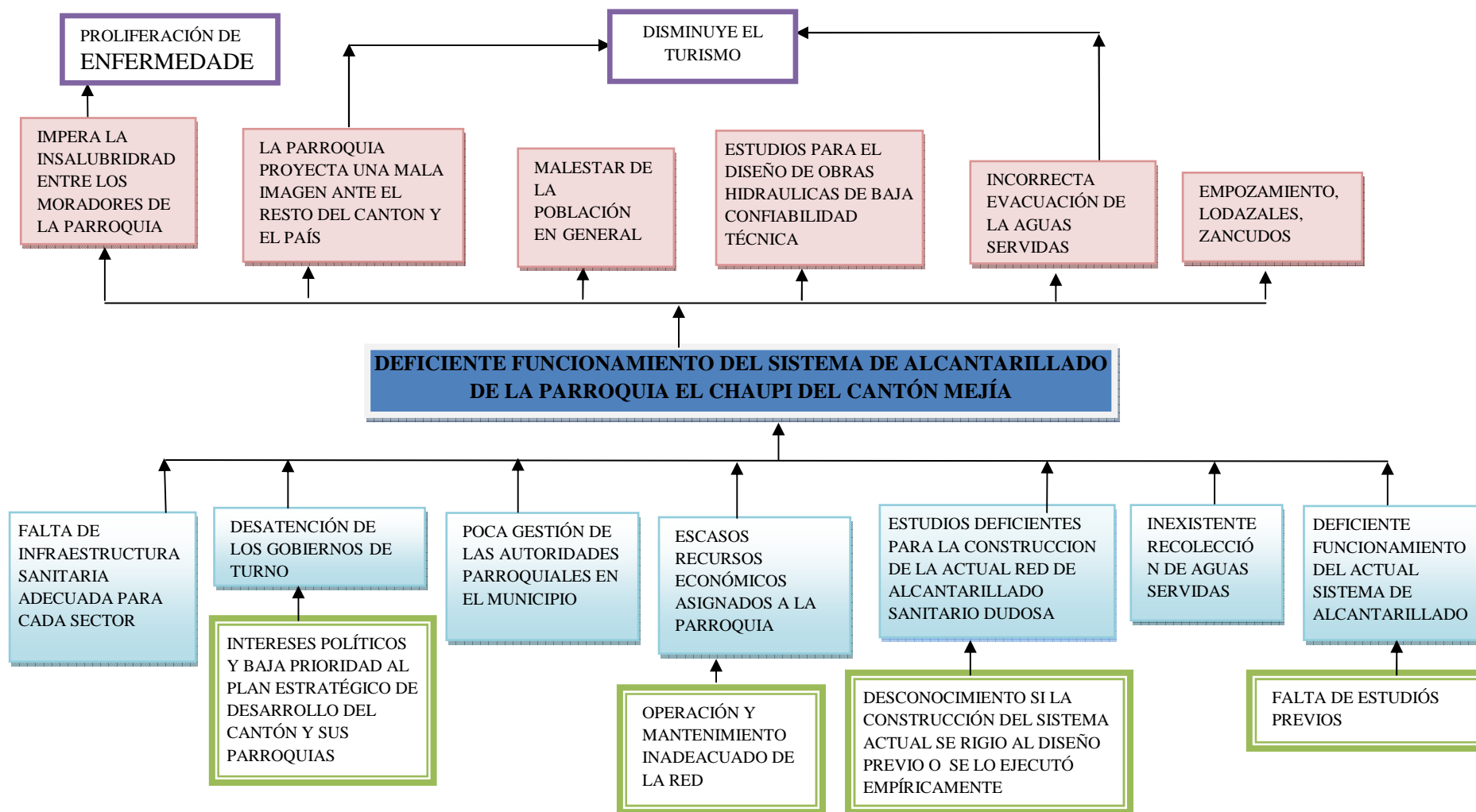
En el resto de barrios, donde existen asentamientos poblacionales no existe el servicio de alcantarillado.

Fotografía 6. Insalubridad y falta de mantenimiento de cunetas



2.2 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

Figura 7. Árbol de Problemas

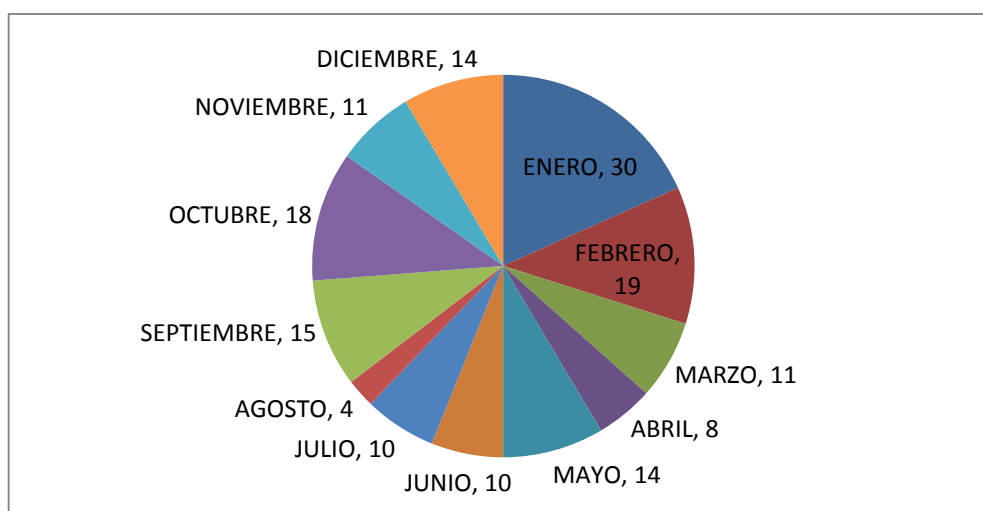


2.3 LÍNEA BASE DEL PROYECTO

Actualmente la Junta Parroquial de El Chaupi, trata de impulsar proyectos de desarrollo tomando en cuenta las limitaciones técnicas y económicas para la zona. Por estas limitaciones aproximadamente el 80% de la población de la parroquia no cuenta con servicio de alcantarillado sanitario, problema que han tenido que subsanarlo de alguna manera con la adecuación de pozo ciego o séptico para las viviendas afectadas por esta realidad.

Las bacterias provenientes de estos sistemas sépticos defectuosos causan problemas a la salud como: disentería: 164 casos detectados en el 2010, parasitosis: 105 casos detectados en el 2010 y otras enfermedades gastrointestinales agudas: 24 casos detectados en el 2010. Además pueden percolar bacterias en exceso a los cauces de agua como ríos, acequias, quebradas, etc.

Figura 8. Enfermedades diarreicas 2010



En un 95% de los pozos construidos en la parroquia se observa charcos de agua, vegetación verde y vigorosa o suelos fangosos alrededor del tanque y se detecta olores a alcantarilla alrededor del pozo séptico.

Por otra parte el 20% de la población cuenta con servicio (insuficiente) de alcantarillado, existiendo dos redes una que desemboca al río Corazón ubicado a 160 m de la Junta Parroquial y que cubre el Barrio Central hasta la Iglesia y una red más pequeña que desemboca a la quebrada Ushugloma ubicada a 390 m de la Junta Parroquial y que cubre desde el cementerio hasta el sitio de descarga, sin incluir al Barrio San Manuel.

Esta población tiene un gran problema debido a la instalación cercana de las mal llamadas plantas de tratamiento ya que son en realidad una caja de purga para cada red ubicadas antes de la evacuación definitiva a los cauces naturales, lo cual presenta un riesgo latente en la salud de los habitantes cercanos al sitio de “tratamiento” y disposición final. Y en vista que el tratamiento no es el apropiado también afecta al medio ambiente y al resto de la población aledaña (agrícola y ganadera), debido a que la evacuación hacia el río y quebrada respectivamente contiene elevadas cantidades de desechos orgánicos y la demanda biológica de oxígeno (DBO) es de 313 mg/lit y 5 mg/lit para el río Corazón y para la Quebrada Ushugloma respectivamente, lo que indica un alto grado de contaminación sobretodo en el río Corazón.

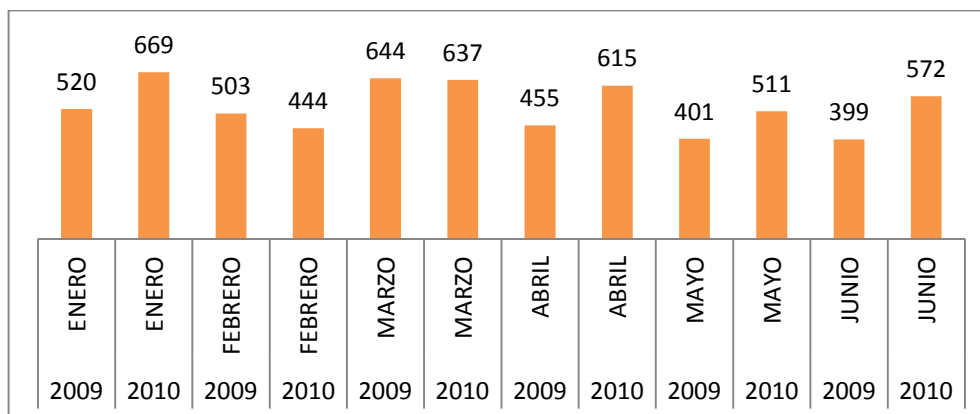
Fotografía 7. Caja que funciona como Planta de Tratamiento y descarga en la Qb. Ushugloma



Los problemas de evacuación de aguas lluvia en la parroquia afectan el 70% de la población, debido a que no cuentan con alcantarillado pluvial; deteriorando así las vías internas la Parroquia. El otro 30% de la población, que si cuenta con alcantarillado pluvial, se ve afectada por la acumulación de estas aguas, por la falta de mantenimiento de las cunetas existentes a la entrada a la parroquia.

Adicionalmente cabe indicar que el servicio de salud en la parroquia es deficitario pues el personal que trabaja en este sub Centro de Salud (depende de la jefatura del Área N°16, Hospital Cantonal de Machachi) es insuficiente para satisfacer la demanda de pacientes, de esta manera el médico tratante atiende un promedio de 30 personas diarias, en el 50 % de los casos sin la ayuda sin la ayuda de una enfermera asignada.

Figura 9. Atención en el Establecimiento de Salud



2.4 ANÁLISIS DE OFERTA Y DEMANDA

2.4.1 POBLACIÓN

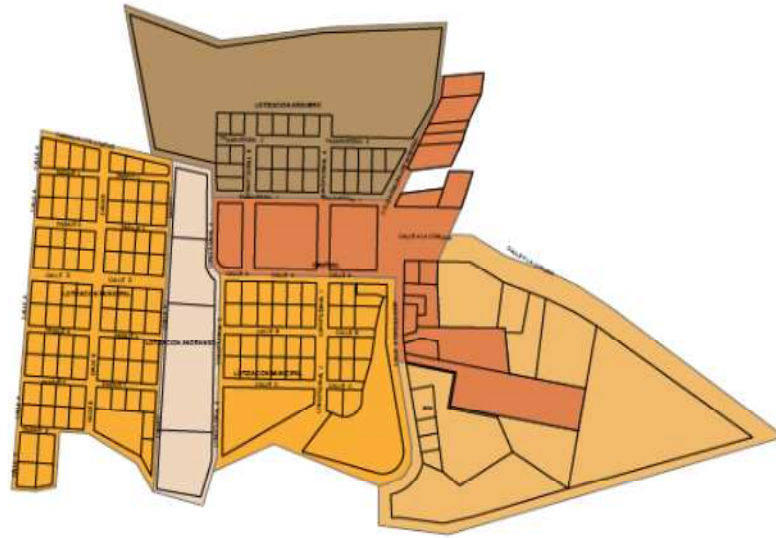
2.4.1.1 Demografía

La parroquia El Chaupi tuvo una población de 1.322 habitantes según el censo del 2001. Por su extensión ocupa el tercer lugar de importancia del cantón Mejía, con una superficie total de 138 km²; sin embargo es una de las parroquias más despobladas del cantón, la densidad poblacional disminuyó de 18.6 Hab/km² en 1982 a solo 9.2 Hab/km² en 1990, esto como efecto de la drástica reducción poblacional.

Sin duda que la información disponible constituye un serio limitante para caracterizar los aspectos más importantes de la población de la parroquia, sin embargo, a partir de los indicadores estimados para la parroquia, económicamente activa y remunerada, un 29% de la PEA corresponde a mujeres.

Debido a las características de la base económica de la parroquia, la proporción de la PEA ocupada en actividades agropecuarias significa el 68.4% de las cuales el 43% percibe una remuneración por su trabajo. El resto de actividades no son significativas, en efecto, en el sector manufacturero se ocupa el 5.1% de la PEA, el resto se dedica a las ramas de comercio y servicios.

Figura 10. Mapa del Barrio Central



2.4.1.2 Tasa de Crecimiento Poblacional

Si comparamos los datos censales de 1990 con los de 1982, 1974, 1962 y 1950, se observa que la población de El Chaupi ha tenido un crecimiento bastante irregular. En efecto, entre 1950 y 1962 existe decrecimiento del número de habitantes (de 788 habitantes en 1950 a 734 en 1962) cuya tasa negativa fue -0.59%, en el período siguiente 1962-1974 se da un pequeño crecimiento poblacional, con una tasa de crecimiento positiva de 1.82%. En el periodo 1974-1982 se observa un fenómeno importante y poco usual por cuanto el número de habitantes prácticamente se triplica creciendo de 905-2,572 personas, lo que determina una tasa de crecimiento del 12.33% siendo una de las más altas del país. Ocurre todo lo contrario en el período siguiente, entre 1982 y 1990 el número de habitantes se reduce drásticamente casi a la mitad, pasando de 2,572 en 1982 a 1,263 habitantes, lo que supone una tasa de crecimiento negativa de -8.89%, como resultado de un éxodo masivo de la población de la parroquia.

Tabla 5. Población del Cantón Mejía por Parroquias

Cantón/Parroquias	1962	1974	1982	1990	1995	2001	2007
Mejía	23384	31890	39016	46687	55798	62888	70571
Machachi	9857	13078	15553	18402	20812	22492	25240
Aloag	3350	4791	5689	6301	7459	8850	9931
Aloasí	2923	3921	4450	5175	6205	6855	7692
Cornejo Astroga	849	2000	1406	2776	3629	3132	12780
Cutuglagua	771	933	1130	3593	4629	9887	3515
El Chaupi	734	905	2572	1263	1930	1322	1411
Tambillo	2540	3642	4998	5960	7125	6571	7374
Uyumbicho	2360	2620	3218	3217	4010	3679	4128

Fuente: Censos de Población y Vivienda 1950, 1962, 1974, 1990, 2001, investigación primaria y secundaria de datos censales

Elaboración: PATCO Consultores (Plan de desarrollo participativo Parroquia el Chaupi 2002-2012), Proyecto de ordenanza de uso de suelos (Arq. Guillermo Perez Diaz)

Tabla 6. Tasa de crecimiento promedio anual

Cantón/Parroquias	1962	1974	1982	1990	1995	2001	2007
Mejía	2.69	2.38	2.24	3.57	1.67	1.43	1.95
Machachi	2.45	2.05	2.10	2.46	0.67	2.02	2.01
Aloag	3.10	2.03	1.28	3.37	1.50	3.67	1.94
Aloasí	2.55	1.49	1.89	3.63	1.72	2.95	1.94
Cornejo Astroga	7.43	-4.16	8.50	5.36	3.09	1.16	4.20
Cutuglagua	1.65	2.26	14.46	5.07	2.87	16.17	0.75
El Chaupi	1.82	12.33	-8.89	8.48	5.10	0.42	0.80
Tambillo	3.13	3.74	2.20	3.57	1.67	0.93	1.94
Uyumbicho	0.91	2.43	0.00	4.41	2.37	1.30	1.94

Fuente: Censos de Población y Vivienda 1950, 1962, 1974, 1990, 2001, investigación primaria y secundaria de datos censales

Elaboración: PATCO Consultores (Plan de desarrollo participativo Parroquia el Chaupi 2002-2012), Proyecto de ordenanza de uso de suelos (Arq. Guillermo Perez Diaz)

2.4.1.3 Densidad Poblacional

La parroquia El Chaupi tiene importancia por su alto grado de productividad y aprovechamiento del suelo. El sistema de propiedad hacendaria que existe hasta el momento, con propiedades de gran tamaño (latifundios), no han permitido la diversificación de lotes pequeños ni la fracturación de los territorios para numerosas familias. Por su extensión ocupa el tercer lugar entro del cantón Mejía con una superficie total de 138 Km².; sin embargo es una de las parroquias mas despobladas del cantón, la densidad poblacional

disminuyó de 18.6 Hab/km² en 1982 a solo 9.2 Hab/km² en 1990, esto con efecto de la drástica reducción poblacional, para el año 2001, año en el cual se elaboró el último censo, la parroquia de El Chaupi tiene una densidad poblacional de 9.57 Hab/Km², el cual podemos observar un incremento de la densidad poblacional con respecto al censo de 1990.

Fotografía 8. Vista Posterior del Barrio Central



De acuerdo con la evidencia empírica, ésta tendencia irregular en el crecimiento poblacional, es un fenómeno que afectó a la mayoría de la población rural, y se explica fundamentalmente por el proceso de urbanización experimentado por el país, así como, por las recurrentes crisis económicas que han afectado periódicamente al Ecuador, circunstancia que desencadena a su vez un éxodo constante de la población rural hacia los centros urbanos (Quito y Guayaquil preferentemente). Los factores que mayormente inciden en dicho comportamiento son: el lento crecimiento de la agricultura, la falta de fuentes de trabajo, la carencia de una cobertura suficiente de infraestructura de servicios básicos y principalmente la mala calidad de la educación de escuelas y colegios del sector.

En el caso de la parroquia El Chaupi, el proceso de migración persiste hasta la actualidad, puesto que no solo migran los adultos sino también los niños y jóvenes, quienes se desplazan tanto hacia las poblaciones cercanas, como a la cabecera cantonal (Machachi) y a otras ciudades como Quito.

Fotografía 9. Barrio Hunachi y Pucará



Tabla 7. Análisis de densidades proyectadas al año 2007

CANTÓN	Área (km)	% Área	Población Total (hab)	% Población	Densidad Bruta (hab/km2)	Densidad Bruta (hab/Ha)	Area Urbana (Ha)	Población Urbana (hab)	Desidad Bruta Área Urbana (hab/Ha)
Total cantonal	1476.00	100.00	70571.00	100.00	47.81	0.48			
Machachi	415.94	28.18	25240.00	35.77	60.68	0.61	741.36	18040.00	24.33
Total parroquias rurales	1060.06	71.82	45258.00	64.23	42.69	0.43			
ALOAG	255.56	17.31	9931.00	14.07	38.86	0.39			
ALOASI	90.92	6.16	7692.00	10.90	84.60	0.85	217.59	3058.00	14.05
CUTUGLAHUA	28.53	1.93	11207.00	15.88	392.81	3.93	985.96	11207.00	11.37
MANUEL CORNEJO ASTORGA	468.26	31.72	3515.00	4.98	7.51	0.08			
EL CHAUPÍ	136.91	9.28	1411.00	2.00	10.31	0.10	26.32	406.00	15.43
TAMBILLO	49.40	3.35	7374.00	10.45	149.27	1.49			
UYUMBICHO	30.48	2.07	4128.00	5.85	135.43	1.35	242.53	3344.00	13.79
Fuente: Datos censales de catastro, investigación de información secundaria, datos INEC.									
Elaboración: Gabriela Soria, Alex Castillo									

2.4.1.4 Ocupaciones de la Población por Ramas de Actividad

Debido a las características de la base económica de la parroquia, la porción de la PEA ocupada en actividades agropecuarias significa el 68.4%, de las cuales el 43% percibe una remuneración por su trabajo. El resto de actividades no son significativas, en efecto, en el

sector manufacturero se ocupa el 5.1% de la PEA, el resto se dedica a las ramas de comercio y servicios.

2.4.2 DEMANDA

La población que se encuentra dentro del área de influencia del Proyecto corresponde a los 1457 (Tabla 8) moradores en el año 2011 de la Parroquia El Chaupi que serán los usuarios directos e indirectos del Proyecto.

Tabla 8. Población demandante de referencia y potencial en el año 2011

Año	No. Habitantes
2007	1 411
2008	1 422
2009	1 434
2010	1 445
2011	1 457
Fuente: Proyecto de Ordenanza Municipal de Uso de Suelos e INEC 2001	
Elaboración: Gabriela Soria, Alex Catillo	

Población calculada en base a proyecciones del censo de población y vivienda efectuado en el 2001 y en base al proyecto de Ordenanza Municipal de Uso del Suelo considerando un tasa de crecimiento del 0.80%.

La población demandante potencial corresponde a la total ya que ningún morador de la parroquia cuenta con un Plan Maestro de Alcantarillado que cubra y satisfaga sus necesidades, sin ocasionarle problemas de insalubridad.

La población demandante efectiva en la actualidad corresponde a la total (1457 habitantes, Tabla 8) ya que directamente se encuentra afectada, es decir todos los barrios de El Chaupi tienen la necesidad del Plan Maestro de Alcantarillado de calidad, por lo tanto, como el proyecto tendrá una vida útil de 30 años¹, la población demandante para el año 2041 será 1850 habitantes (Tabla 9):

¹ NORMAS DE DISEÑO DE ALCANTARILLADO DE LA EPMAPS-Q

Tabla 9. Población demandante efectiva al año 2041

Año	No. Habitantes
2012	1 468
2013	1 480
2014	1 492
2015	1 504
2016	1 516
2017	1 528
2018	1 540
2019	1 553
2020	1 565
2021	1 578
2022	1 590
2023	1 603
2024	1 616
2025	1 629
2026	1 642
2027	1 655
2028	1 668
2029	1 681
2030	1 695
2031	1 708
2032	1 722
2033	1 736
2034	1 750
2035	1 764
2036	1 778
2037	1 792
2038	1 806
2039	1 821
2040	1 835
2041	1 850

*Fuente: Proyecto de Ordenanza Municipal de
Uso de Suelos e INEC 2001*

Elaboración: Gabriela Soria, Alex Catillo

2.4.3 OFERTA

La oferta actual es cero debido a que ningún morador de la parroquia cuenta con un Plan Maestro de Alcantarillado que cubra y satisfaga las necesidades de los usuarios evacuando las aguas servidas con salubridad y con la menor contaminación ambiental. Y ya que no hay ningún proyecto pendiente o en ejecución respecto a alcantarillado sanitario y/o pluvial y su respectivo tratamiento y disposición de las aguas residuales, la oferta futura también es nula.

Los únicos sectores que, en los momentos actuales, cuentan con alcantarillado construido empíricamente son el Barrio Central hasta la Iglesia Parroquial y algunas casas que se

encuentran alrededor de la cancha de fútbol ubicada junto al cementerio, redes de alcantarillado que se las construyeron sin ningún análisis ni especificación técnica.

2.4.3.1 Estimación del Déficit o Demanda Insatisfecha (Oferta – Demanda)

La demanda insatisfecha constituye la diferencia de la población a futuro que no se encuentre atendida menos la oferta futura de un Plan Maestro de Alcantarillado de calidad, en este caso sigue constituyendo el total de la población demandante efectiva de la Parroquia El Chaupi, que para el año 2041 es 1850 habitantes:

Tabla 10. Demanda insatisfecha al año 2041

Año	O. Futura	D. Futura	D.I. Futura
2012	0	1 468	- 1 468
2013	0	1 480	- 1 480
2014	0	1 492	- 1 492
2015	0	1 504	- 1 504
2016	0	1 516	- 1 516
2017	0	1 528	- 1 528
2018	0	1 540	- 1 540
2019	0	1 553	- 1 553
2020	0	1 565	- 1 565
2021	0	1 578	- 1 578
2022	0	1 590	- 1 590
2023	0	1 603	- 1 603
2024	0	1 616	- 1 616
2025	0	1 629	- 1 629
2026	0	1 642	- 1 642
2027	0	1 655	- 1 655
2028	0	1 668	- 1 668
2029	0	1 681	- 1 681
2030	0	1 695	- 1 695
2031	0	1 708	- 1 708
2032	0	1 722	- 1 722
2033	0	1 736	- 1 736
2034	0	1 750	- 1 750
2035	0	1 764	- 1 764
2036	0	1 778	- 1 778
2037	0	1 792	- 1 792
2038	0	1 806	- 1 806
2039	0	1 821	- 1 821
2040	0	1 835	- 1 835
2041	0	1 850	- 1 850
Fuente: Proyecto de Ordenanza Municipal de Uso de Suelos e INEC 2001			
Elaboración: Gabriela Soria, Alex Catillo			

2.5 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN OBJETIVO (BENEFICIARIOS)

Debido a la gran extensión territorial de El Chaupi en relación a su baja densidad poblacional, y teniendo en cuenta además, que se cuenta con la topografía (1:1000) del Barrio Central, del Barrio Pucará y del Barrio Hunachi y una parte del Barrio San Manuel, que constituyen los barrios más densamente poblados de la parroquia; el Plan Maestro de Alcantarillado de la Parroquia El Chaupi cubrirá al 70% de la población demandante efectiva en los barrios del área rural de la parroquia y el 100% de la población será cubierta en el área urbana o Barrio Central.

A continuación se muestra la estimación de la población objetiva para quienes se diseñó el Plan Maestro de Alcantarillado:

Tabla 11. Área Urbana, Red I, Barrio Central. Población Objetivo al 2041.

Año	No. Habitantes
2012	423
2013	426
2014	429
2015	433
2016	436
2017	440
2018	443
2019	447
2020	450
2021	454
2022	458
2023	461
2024	465
2025	469
2026	472
2027	476
2028	480
2029	484
2030	488
2031	492
2032	495
2033	499
2034	503
2035	507
2036	512
2037	516
2038	520
2039	524
2040	528
2041	532
Fuente: Datos censales de catastro, investigación de información secundaria, datos INEC.	
Elaboración: Gabriela Soria, Alex Castillo	

Tabla 12. Área Rural, Red II y Red III, Barrio Hunachi-Pucará-San Manuel y Barrio Pucará. Población Objetivo al 2041.

Año	No. Habitantes
2012	732
2013	738
2014	744
2015	750
2016	756
2017	762
2018	768
2019	774
2020	781
2021	787
2022	793
2023	799
2024	806
2025	812
2026	818
2027	825
2028	832
2029	839
2030	845
2031	852
2032	859
2033	865
2034	872
2035	879
2036	886
2037	893
2038	901
2039	908
2040	915
2041	923

Fuente: Datos censales de catastro, investigación de información secundaria, datos INEC.
Elaboración: Gabriela Soria, Alex Castillo

El proyecto estará formado por tres redes, debido sobre todo a la topografía e hidrografía del sector, por lo que la población beneficiaria se calcula a partir de la siguiente tabla:

Tabla 13. Áreas y Población para las Redes del Proyecto al año 2041

Zona	Barrios	Red #	Área de proyecto (Ha)	% de población que cubre el proyecto	Población que cubre el proyecto (hab)	Densidad Poblacional (hab/Ha)
ZONA URBANA	Central	I	26.17	100	532.00	20.37
ZONA RURAL	Hunachi-Pucará	II	170.4	70	923	5.42
	Pucará	III				

Fuente: Datos censales de catastro, investigación de información secundaria, datos INEC.
Elaboración: Gabriela Soria, Alex Castillo



Se detalla algunas de las características más relevantes de la población objetivo en relación al proyecto.

- Las viviendas cuentan con pozo ciego o séptico contruidos de manera artesanal sin cubrir los requerimientos técnicos necesarios para este tipo de obras, cabe indicar que muchos de ellos han superado su el tiempo de servicio.
- Presencia de enfermedades epidémicas en la población, en especial en los habitantes aledaños a los sitios descarga.
- Vías de acceso en mal estado.
- Plantas de tratamiento obsoletas, descarga hacia la los ríos con altos niveles de contaminación.
- Deficiente desarrollo de actividades sociales por falta de equipamiento.

CAPÍTULO 3. OBJETIVOS DEL PROYECTO

3.1 OBJETIVO GENERAL Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS

3.1.1 OBJETIVO GENERAL

Dotar a los habitantes de la parroquia El Chaupi del cantón Mejía de un Plan Maestro de Alcantarillado que cumplan con las especificaciones técnicas y permita disminuir los problemas de insalubridad en un periodo de 18 meses.

3.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Colectores terciarios contruidos, colocados debajo de las veredas a las cuales se conectan las acometidas domiciliarias.
- Colectores Secundarios terminados, conduciendo aguas servidas a los colectores principales y están situados y enterrados en las vías públicas.
- Colectores Principales contruidos, situados en las partes más bajas y transportando las aguas servidas hasta su destino final.
- Pozos de Inspección terminados que permiten el acceso a los colectores para facilitar su mantenimiento.
- Cunetas y sumideros contruidos, recogiendo aguas pluviales de las vías y de los terrenos colindantes y eliminando a los colectores, reteniendo parte del material sólido transportado.
- Planta de tratamiento de las aguas servidas (EDAR) contruida y eliminando aguas con índice de calidad aceptable al río.

3.2 INDICADORES DE RESULTADO

Tabla 14. Indicadores de resultado

	ACTIVIDAD	RESULTADO DESEADO Y/O ESPERADO	UNIDAD DE MEDIDA
Mejoramiento de las condiciones sanitarias de los habitantes de la parroquia el Chaupi, Cantón Mejía, mediante la construcción del Plan Maestro de Alcantarillado que garantice un servicio ambientalmente sustentable.	1. Colectores terciarios construidos, colocados debajo de las veredas a las cuales se conectan las acometidas domiciliarias.	Todas las acometidas domiciliarias construidas y colectores terciarios instalados bajo cumplimiento de la norma EPMAPS-Q.	Cubicación y planillas de avance.
	2. Colectores Secundarios terminados, conduciendo aguas servidas a los colectores principales y están situados y enterrados en las vías públicas	Red de colectores secundarios terminados bajo cumplimiento de la norma EPMAPS-Q.	Cubicación y planillas de avance.
	3. Colectores Principales construidos, situados en las partes más bajas y transportando las aguas servidas hasta su destino final.	Línea de colectores principales terminados bajo cumplimiento de la norma EPMAPS-Q.	Cubicación y planillas de avance.
	4. Pozos de Inspección terminados que permiten el acceso a los colectores para facilitar su mantenimiento.	215 pozos de inspección terminados bajo cumplimiento de la norma EMPAPS-Q.	Cubicación y planillas de avance.
	5. Cunetas y sumideros construidos, recogiendo aguas pluviales de las vías y de los terrenos colindantes y eliminando a los colectores, reteniendo parte del material sólido transportado.	Totalidad de sumideros y cunetas terminadas bajo cumplimiento de la norma EMPAPS-Q en un plazo de 16 meses a partir del inicio del proyecto.	Cubicación y planillas de avance.
	6. Planta de tratamiento de las aguas servidas (EDAR) construida y eliminando aguas con índice de calidad aceptable al río.	Tres Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas en funcionamiento y bajo cumplimiento de la norma ex-IEOS.	Cubicación y planillas de avance.

3.3 MATRIZ DE MARCO LÓGICO

Tabla 15. Matriz de Marco Lógico

RESUMEN NARRATIVO DE OBJETIVOS	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTOS
FIN U OBJETIVO DE DESARROLLO	INDICADORES DE IMPACTO		
Mejoramiento de las condiciones sanitarias de los habitantes de la parroquia el Chaupi, Cantón Mejía, mediante la construcción del Plan Maestro de Alcantarillado que garantice un servicio ambientalmente sustentable.	Saneamiento ambiental en un 90% con la ejecución del proyecto.	Encuesta a beneficiarios. Ensayos de Calidad Agua (DBO5). Disminución de roedores.	Entrega de los recursos económicos en forma oportuna por parte del gobierno seccional.
	Contaminación bacteriológica del agua dispuesta al medio ambiente no es nociva para los seres humanos, la flora y la fauna de la parroquia.		Interés político de la Junta Parroquial y habitantes afectados ante la solución al problema.
PROPOSITO U OBJETIVO GENERAL	INDICADORES DE RESULTADO		
Dotar a los habitantes de la parroquia El Chaupi del cantón Mejía de un Plan Maestro de Alcantarillado que cumplan con las especificaciones técnicas y permita disminuir los problemas de insalubridad en un periodo de 18 meses.	Para el final del periodo contratado el 70% de población de la parroquia El Chaupi cuenta con el Plan Maestro de Alcantarillado implementado que cumple con las normas y especificaciones técnicas.	Planillas del Servicio prestado. Encuestas a los beneficiarios. Verificación In-Situ	Las autoridades seccionales, tienen la disposición política y están comprometidos a solucionar la falta del servicio de alcantarillado.
COMPONENTES U OBJETIVOS ESPECÍFICOS	INDICADORES DE PRODUCTO		
1. Colectores terciarios construidos, colocados debajo de las veredas a las cuales se conectan las acometidas domiciliarias.	Todas las acometidas domiciliarias construidas y colectores terciarios instalados bajo cumplimiento de la norma EPMAPS-Q en un plazo de 8 meses a partir del inicio del proyecto.	Libro de obra. Planillas. Fotografías. Informes de fiscalización.	
2. Colectores Secundarios terminados, conduciendo aguas servidas a los colectores principales y están situados y enterrados en las vías públicas.	Red de colectores secundarios terminados bajo cumplimiento de la norma EPMAPS-Q en un plazo de 13 meses a partir del inicio del proyecto.	Libro de obra. Planillas. Fotografías. Informes de fiscalización.	

3. Colectores Principales construidos, situados en las partes más bajas y transportando las aguas servidas hasta su destino final.	Línea de colectores principales terminados bajo cumplimiento de la norma EPMAPS-Q en un plazo de 2 meses una vez terminados los colectores secundarios.	Libro de obra. Planillas. Fotografías. Informes de fiscalización.	Disposición política y presupuestaria puntual y completa del gobierno seccional. Condiciones climáticas favorables. Disponibilidad de los materiales.
4. Pozos de Inspección terminados que permiten el acceso a los colectores para facilitar su mantenimiento.	215 pozos de inspeccion terminados bajo cumplimiento de la norma EMPAPS-Q en un plazo de 14 meses a partir del inicio del proyecto.	Libro de obra. Planillas. Fotografías. Informes de fiscalización.	
5. Cunetas y sumideros construidos, recogiendo aguas pluviales de las vías y de los terrenos colindantes y eliminando a los colectores, reteniendo parte del material sólido transportado.	Totalidad de sumideros y cunetas terminadas bajo cumplimiento de la norma EMPAPS-Q en un plazo de 16 meses a partir del inicio del proyecto.	Libro de obra. Planillas. Fotografías. Informes de fiscalización.	
6. Planta de tratamiento de las aguas servidas (EDAR) construida y eliminando aguas con índice de calidad aceptable al río.	Tres Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas en funcionamiento y bajo cumplimiento de la norma ex-IEOS en un periodo de 3 meses a partir de la cumplinacion de los colectores primarios.	Libro de obra. Planillas. Fotografías. Informes de fiscalización.	

RESUMEN NARRATIVO DE OBJETIVOS	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTOS
ACTIVIDADES	COSTO POR ACTIVIDAD		
COMPONENTE 1.- Colectores terciarios contruidos, colocados debajo de las veredas a las cuales se conectan las acometidas domiciliars. 1. Excavación de la zanja 2. Colocación de cama de arena 3. Tendido de tubería PEAD diámetro Ø 200mm 4. Instalación de Acometidas en los Domicilios 5. Relleno y compactación de la zanja	\$ 5 961 \$ 5 740 \$ 19 714 \$ 15 585 \$ 4 209	Planillas. Informes de fiscalización. Registro contable del contratista.	Disposición política y presupuestaria puntual y completa del gobierno seccional. Condiciones climáticas favorables. Disponibilidad de los materiales.
COMPONENTE 2.- Colectores Secundarios terminados, conduciendo aguas servidas a los colectores principales y están situados y enterrados en las vías 1. Replanteo y nivelación 2. Excavación y entibamiento de la zanja 3. Colocación del Geotextil y cama de arena 4. Tendido de tubería PEAD diámetro variable 5. Relleno y compactación de la zanja	\$ 14 920 \$ 92 310 \$ 14 808 \$ 347 550 \$ 12 838	Planillas. Informes de fiscalización. Registro contable del contratista.	
COMPONENTE 3.- Colectores Principales contruidos, situados en las partes más bajas y transportando las aguas servidas hasta su destino final. 1. Replanteo y nivelación 2. Excavación y tablestacado de la zanja 3. Preparación de la base de cimentación 4. Construcción del Colector Principal 5. Relleno y compactación de la zanja	\$ 2 984 \$ 18 462 \$ 4 442 \$ 104 265 \$ 1 284	Planillas. Informes de fiscalización. Registro contable del contratista.	El gobierno seccional cumple con los plazos establecidos para los pagos, después de haber entregado el anticipo establecido en

COMPONENTE 4.-Pozos de Inspección terminados que permiten el acceso a los colectores para facilitar su mantenimiento.		Planillas. Informes de fiscalización. Registro contable del contratista.	Condiciones climáticas favorables. Cumplimiento de las clausulas del contrato por ambas partes.
1. Preparación de la base de cimentación	\$ 17 151		
2. Armado y encofrado del pozo de revisión	\$ 60 029		
3. Fundición del pozo de revisión	\$ 68 604		
4. Fundición de brocales y colocacion de tapas prefabricadas.	\$ 25 727		
COMPONENTE 5.- Cunetas y sumideros construidos, recogiendo aguas pluviales de las vías y de los terrenos colindantes y eliminando a los colectores, reteniendo parte del material sólido transportado.		Planillas. Informes de fiscalización. Registro contable del contratista.	
1. Excavación para cajas de sumidero	\$ 2 915		
2. Excavación para cunetas	\$ 9 600		
3. Fundición de cajas de sumideros	\$ 25 830		
4. Fundición de cunetas	\$ 8 530		
COMPONENTE 6.- Planta de tratamiento de las aguas servidas (EDAR) construida y eliminando aguas con índice de calidad aceptable al río.		Planillas. Informes de fiscalización. Registro contable del contratista.	Entrega puntual de la obra terminada. DBO bajo, agua no nociva.
1. Replanteo y nivelación	\$ 2 113		
2. Excavación para los diferentes etapas de tratamiento de las aguas residuales	\$ 16 571		
3. Construcción de la rejilla de ingreso	\$ 2 780		
4. Construcción de Planta de Tratamiento (UASB)	\$ 444 872		
6. Construcción de Bodega y Cerca de la Planta de Tratamiento	\$ 22 415		

CAPÍTULO 4. VIABILIDAD Y PLAN DE SOSTENIBILIDAD

4.1 VIABILIDAD TÉCNICA

El estudio del sistema de recolección y tratamiento de las aguas servidas deberá seguir un proceso de conceptualización, diseño e implementación de acuerdo a estándares, normas y Bases de Diseño del Ex - IEOS complementando con las Normas de Diseño de Alcantarillado para la EMAAP-Q.

4.1.1 TRABAJOS DE CAMPO Y ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS

4.1.1.1 Estudios de Topografía

Para el diseño del Plan Maestro de Alcantarillado se realizó el levantamiento topográfico a lo largo de las vías donde se ubicarán las redes de alcantarillado así como las plantas de tratamiento. Para georeferenciar dicho levantamiento y enlazarlo al sistema de coordenadas UTM con las que trabaja el IGM se utilizó dos puntos de referencia colocados por el IGM y provistos (*Anexo #1*) por el Departamento de Avalúos y Catastros del Municipio de Mejía. Estas referencias se encuentran materializadas (Fotografía 10 y Fotografía 11) mediante una placa de aluminio en la que está gravada la respectiva descripción y que se empotra en un mojón de concreto.

La cartografía utilizada es la:

- Carta topográfica a escala 1:50000 Amaguaña ÑIII-C2.

Figura 11. Ubicación Cartográfica de El Chaupi

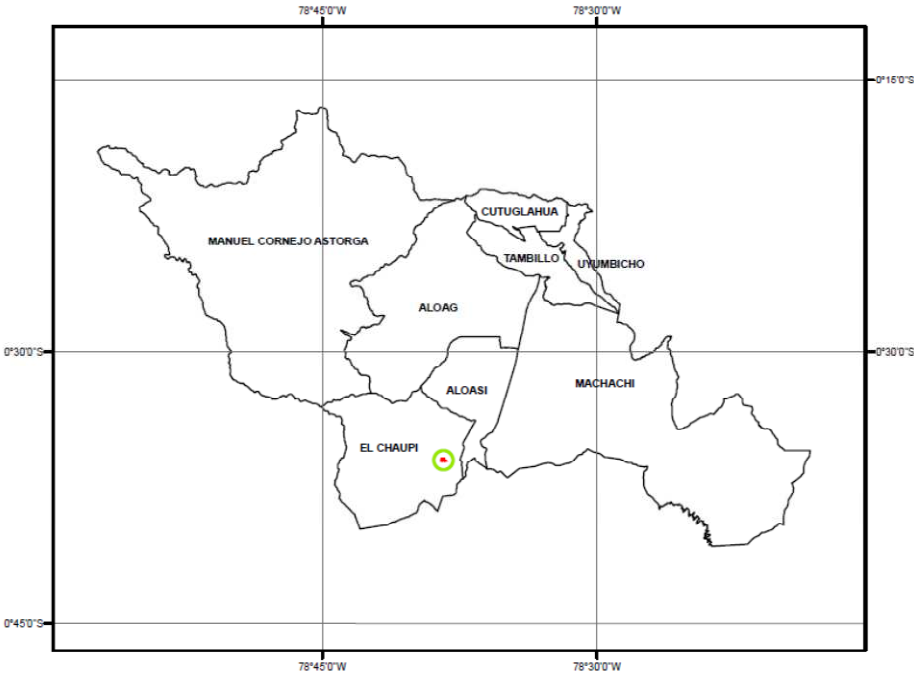


Tabla 16. Puntos de enlace GPS (IGM)

NOMBRE	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		COORDENADAS UTM		ALTURA (msnm)
	LATITUD (° ' ")	LONGITUD (° ' ")	NORTE (m)	ESTE (m)	
PE 3545-X	S 03543.2360	W 783840.0645	9934140.629	762172.654	3368.197
PE 3545-Y	S 03541.3780	W 783816.6822	9934197.414	762895.997	3343.079
Fuente: IGM, Departamento de Avaluos y Catastros (Municipio de Mejía)					
Elaboración: Gabriela Soria, Alex Castillo					

Fotografía 10. Punto de control PE 3545-Y (Entrada a la casa del Sr. Arturo Viteri)



Fotografía 11. Placa del punto de control PE 3545-Y



En la actualidad el único barrio que cuenta con topografía a escala 1:1000 es el Barrio Central, pero en vista que no existen archivos digitales de esta topografía, se ejecutó una campaña de levantamiento topográfico escala 1:1000 el cual comprende tres redes de alcantarillado y las zonas consideradas como posibles idóneas para la implantación de las plantas de tratamiento, lo cual se verificó después con los ensayos de suelos realizados. Los sitios levantados son:

Zona urbana, Barrio Central que constituye la red de alcantarillado I, con una extensión de 26.72 Ha de áreas aportantes y un levantamiento total de vías de 4,75 km.

Zona rural, Barrio Hunachi-Pucará-San Manuel que constituye la red de alcantarillado II, con una extensión de 152.5 Ha de áreas aportantes y un levantamiento total de vías de 7,56 km.; y el Barrio Pucará que constituye la red de alcantarillado III, con una extensión de 17.90 Ha de áreas aportantes y un levantamiento total de vías de 1,66 km.

Los levantamientos mencionados han sido utilizados como base cartográfica para la ubicación de las tres redes y sus respectivas obras como tuberías, pozos sumideros y las plantas de tratamiento para cada red, tanto en planta como perfil.

a) Equipos y programas utilizados

Estación total Topcon (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.) serie GPT 100W con memoria interna y sus respectivos accesorios: trípode, dos bastones con prisma y tarjeta, baterías y cables para la transferencia de la información; proporcionada por el Departamento de Obras públicas del Municipio de Mejía.

Fotografía 12. Estación Total Topcon



Estación total Trimble (Fotografía 13) con memoria interna y sus respectivos accesorios: trípode, dos bastones con prisma y tarjeta, baterías y cables para la transferencia de la información, flexo metro, pintura, estacas y martillo; de propiedad particular.

Fotografía 13. Estación Total Trimble



El software utilizado para el procesamiento de datos fue Civil CAD 2010, Microsoft Excel y los respectivos Programas de las estaciones para transferencia de datos.

b) Trabajos de campo

El levantamiento topográfico se desarrolló a partir de los puntos E1 y E2 (Fotografía 14) cuyas coordenadas y elevación fueron tomadas por un GPS arbitrariamente para después procesar los datos y georeferenciarlos en base a los puntos de control GPS mencionados. Los puntos mencionados se tomaron en coordenadas UTM GS84 en el en el sistema SIRGAS.

Se realizó poligonales abiertas con el fin de tomar los respectivos datos topográficos desde cada estación. Para los levantamientos de los sitios donde se implantarán las plantas de tratamiento de tomaron puntos representativos y suficientes para que una vez procesada la información refleje con claridad las particularidades del terreno.

Los vértices de las poligonales se materializaron con pintura de color rojo en aceras, cunetas, vías y de darse el caso con estacas de madera, cerca al punto de la información del vértice (estación) con el código E y su respectiva numeración.

Fotografía 14. Estaciones Iniciales Arbitrarias para Levantamiento Topográfico



c) Trabajos de gabinete

Los datos obtenidos se descargaban y procesaban diariamente a fin de verificar su validez. El proceso de triangulación e interpolación de los puntos, luego de ser depurados, se realizó

en el programa Civil CAD 2010, obteniéndose curvas de nivel cada metro y con su respectiva elevación.

La información conseguida y procesada está representada en los planos topográficos, y en la libreta electrónica de campo (*Anexo # 2*)

d) Restitución Aerofotogramétrica

El departamento de Avalúos y Catastros tanto y el Departamento de Obras Públicas de la Ilustre Municipalidad del Cantón Mejía ha proporcionado la restitución aerofotogramétrica a escala 1:50000, en el sistema SIRGAS (ITRF 94), en formato .dwg y .dgn, la cual se utilizó para ubicar las lotizaciones existentes y para ubicar las construcciones que no se pudo levantar en la topografía. Además esta restitución fue la base para el cálculo de las áreas aportantes.

4.1.1.2 Estudio Geotécnico

4.1.1.2.1 Geología

Geomorfológicamente la zona presenta una topografía suave, desde la parte central relativamente plana y el terreno se levanta hacía el volcán extinguido el Corazón y hacía los Illinizas.

De acuerdo al mapa geológico (*Anexo # 3*), hoja Machahi CT-ÑIII-C, a escala 1:100000 editada por la Dirección General de Geología y Minas del Ministerio de Energía y Minas se determina:

- Las rocas de la parroquia El Chaupi se originan de los volcanes extinguidos Corazón e Illinizas (Pleistoceno), estas rocas están expuestas únicamente en la parte más alta del Corazón y en un cono parásito del Illiniza (Chaupi 638 283), las pendientes más bajas están cubiertas por cangagua.
- **Depósito Lagunar de Ceniza (Q_L):** perteneciente al periodo cuaternario. El valle de Machachi fue ocupado por un lago en el que se depositó ceniza acarreada por el viento. Esta ceniza lacustre es café obscura, de grano fino y ocasionalmente contiene

fragmentos de pómez. Esta formación se encuentra ubicada en la superficie del proyecto.

- **Depósito Glacial (dg):** el Illiniza Sur es el único pico cercano al proyecto con una capa de hielo permanente. Sin embargo, en las etapas de glaciación pleistocénica la capa de hielo fue más extensa, como los indican los circos glaciales y los valles en “U” alrededor de las montañas. Tillitas, que tienen fragmentos de varios tamaños de andesita con diferentes colores y texturas, en una matriz de polvo de roca, ocurre en la vecindad de las montañas. Esta formación está ubicada al Oeste del proyecto.
- **Cangagua (Q_C):** es un depósito piro clástico cuaternario, de varios metros de espesor que cubre en forma de mantos la topografía preexistente. Se presenta en toda la parroquia pero es más gruesa sobre los puntos bajos. Consiste principalmente de ceniza (ce) compacta café obscura, pero hay bandas finas de lapilli de pómez (pz). Este lapilli incrementa su tamaño de grano al SSE, el Cotopaxi fue probablemente la fuente. Al oeste del Illiniza, se presenta depósitos piroclásticos poco consolidados hasta 60 m. de espesor con lapilli de pómez e su parte superior. Puede haberse originado del Illiniza así como del Cotopaxi. Esta formación geológica rodea el área de influencia del proyecto.
- **Volcánicos del Rumiñahui (Pleistoceno): toba y diques de andesita (P_U):** las partes más altas del Rumiñahui están compuestas de rocas muy diferentes de los volcanes Atacazo e Illinza al Oeste; existen mayormente tobas de material andesítico cortadas por diques andesíticos las pendientes mas bajas del Rumiñahui están compuestas por cangagua. Esta formación se encuentra al Este de la zona del proyecto.
- **Volcánicos del Atacazo, Illiniza y Corazón (Pleistoceno), (P_A): Andesita, (n) y lava inferenciada, (lv):** estas rocas están expuestas única mente en las partes más altas de los tres volcanes principales y en un cono parásito del Illiniza (Chaupi 638283), las pendientes más bajas están cubiertas por cangagua. Aunque cubierto, el límite de estos volcánicos está marcado, por un cambio en la pendiente. Los volcanes están formados principalmente de flujos de lava andesítica. Los dos picos del Illiniza parecen ser remanentes de un cráter, subsecuentemente destruido a gran escala, probablemente por actividad glaciár. Petrográficamente las andesitas son marcadamente similares a través de todos estos focos; son melanocráticas y mesocráticas, con fenocristales grandes de piroxeno nonoclínico y ortorómbico y de plagioclasa zonada, dentro de una matriz

usualmente oscura y de grano fino o vidriosa. Esta formación se encuentra bajo la superficie del proyecto, es decir bajo las formaciones QL y Qc.

- **Formación Macuchi (Cretaceo) (K_M):** la formación comprende las rocas volcanoclásticas variadas y lavas. Las lavas son típicamente gris – verdosas, mesocráticas y holocristalinas. Los volcanoclásticos de grano grueso están constituidos por fragmentos volcánicos angulares, con mal sorteo y hasta 1.5 m de diámetro en una matriz clorítica y silícea. Las capas son masivas y la estratificación difícil de encontrar. El acceso difícil a excepción de la vía Aloag-Santo Domingo, la probable falta de continuidad lateral de las rocas y la falta de características de estratificación fotogeológicamente distinguibles, no han permitido una diferenciación de variaciones litológicas de la formación Macuchi en la hoja Machachi. Esta formación geológica se ubica a grandes profundidades respecto a la superficie del proyecto.

4.1.1.2.2 Información Sísmica

La amenaza sísmica es la probabilidad de que en una región determinada ocurran vibraciones sísmicas con un cierto nivel de aceleración con respecto a la fuerza de gravedad, en un período preestablecido.

En base al mapa sísmico del Ecuador la Parroquia el Chaupi tiene una peligrosidad sísmica alta. Todo este sector geológicamente corresponde a la zona del arco volcánico. (*Anexo # 4*)

Según el Código Ecuatoriano de la Construcción, la parroquia El Chaupi se encuentra en la zona sísmica 4, correspondiéndole una aceleración $Z=0,4$ (esto corresponde a un porcentaje de la aceleración de la gravedad). Habiendo determinado el tipo de suelo (arena limosa – clasificación SUCS), en el CEC corresponde a un perfil tipo S1 (rocas y suelos endurecidos-cangagua) por ende el sector tiene un periodo fundamental de vibración menor a 0,20 seg.

Como muestran los datos registrados por el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional el sismo más alto registrado en la parroquia el Chaupi en lo que va del año 2011 tiene una magnitud de 3.1 en la escala de Richter.

4.1.1.2.3 Tectónica

Los picos principales del Atacazo, Corazón e Illinizas yacen sobre una línea con dirección N19°E. Esta línea probablemente marca una falla principal hoy cubierta por los volcanes. Al occidente del proyecto, ocurren tres fallas entre los Illinizas y el Corazón con rumbo N40°E. Al lado oriental del proyecto existe una zona de fallas grandes, la mayoría cubiertas por depósitos cuaternarios: parece que por lo menos dos de ellas tienen rumbo N19°E, aunque hay otras, o ramales, con dirección N-S, NE-SW y NW-SE. Esta zona de fallamiento ha controlado la formación del Valle Interandino en este sector; la mayoría con hundimiento al Este. Es posible que hoy en día algunas de ellas sean activas e inestables, causando daños en el área. Las dos fallas importantes que se ven al Suroeste del proyecto siguen al Sur en el Valle del Río Toachi, donde hay evidencia de fuerte fallamiento reciente y al Norte desaparecen abajo del centro Volcánico Almas Santas.

4.1.1.2.4 Riesgo Volcánico

En el cretáceo, el volcanismo se inició en una cuenca marina elongada cuyo eje axial siguió la dirección actual de la cordillera occidental. Piroclásticos submarinos y lavas de composición andesítica y basáltica fueron extruidos para formar estrato-volcanes, que a veces se levantaron sobre el nivel del mar. El volcanismo y fallamiento reaparecieron en el Pleistoceno, produciendo los estrato-volcanes en el flanco occidental del Valle de Machachi y el graben del Valle interandino con sus volcanes menores.

En la actualidad los volcanes más cercanos a la Parroquia (*Anexo # 5*) y que no representan riesgo son:

- **Corazón:** El volcán Corazón es un volcán inactivo. El volcán en sí es una caldera erosionada y abierta hacia el noroccidente, el cráter se ha convertido en un profundo barranco para formar el río Negro. Hacia el este del volcán se encuentra un pequeño cerro denominado la Moya 3.522 msnm, que podría ser un cono de escorias adventicio.
- **Illinizas:** es uno de los volcanes más singulares del mundo debido a su forma característica de doble cima. Es probable que exista actividad micro sísmica en este volcán. Por haber tenido actividad durante el holoceno, sus rocas presentan la misma composición que las de volcanes como el Atacazo y Corazón: andesitas piroxénicas,

luego andesitas piroxénicas, anfibólicas y dacitas que corresponderían a sus últimas erupciones. Se debe mencionar también que según este instituto el volcán Illiniza sur es potencialmente activo.

Por lo tanto ninguno de los dos volcanes cercanos al proyecto representan un riesgo significativo, sin embargo, ya que el Illiniza sur está considerado como potencialmente activo, en el transcurso del periodo de vida útil del proyecto, o después, existe la probabilidad de que se presenten:

- Movimientos sísmicos.
- Deformaciones del terreno.
- Variaciones en el campo magnético local.
- Emisión de gases
- Caída de ceniza (poco probable)

4.1.1.2.5 Mecánica de Suelos

Con el fin de proporcionar seguridad y economía en la ejecución del Plan Maestro de Alcantarillado de la Parroquia El Chaupi, es necesario contar con datos confiables y suficientes respecto a las características físicas y mecánicas del suelo donde se construirá el proyecto, para que el conjunto de los mismos lleve a la concepción razonable de sus propiedades mecánicas y limitaciones.

Los principales fines que se persigue con la obtención de estos datos son:

- Determinar la características físicas del suelo
- Definir la capacidad de carga del suelo, para establecer el tipo y profundidad de la cimentación para las plantas de tratamiento.
- Elaborar una memoria técnica, en la que consten el análisis e interpretación de los resultados y las conclusiones y recomendaciones para la correcta ejecución del proyecto.

a) Metodología

Se inició recopilando datos existentes del área de alcance del proyecto, como: geomorfología, factores formadores del suelo, usos de suelo, geología e hidrogeología, topografía, vegetación y clima, para poder planificar los trabajos de exploración y muestreo.

Luego se establecieron puntos representativos dentro de la red considerando la topografía y el uso del suelo, también se consideró a cada uno de los posibles sitios de implantación de las plantas de tratamiento. En base a estas consideraciones los trabajos realizados en campo fueron:

- 6 perforaciones vertical manuales y semimecanizados con hoyador de 3m de profundidad cada una, a lo largo de la red de alcantarillado, 2 en la red Central, 3 en la red Hunachi-Pucará-San Manuel y una en la red Pucará, de las cuales se tomó muestras cada metro para realizar la clasificación de suelos.

Tabla 17. Ubicación de pozos para muestreo para clasificación de suelos

# DE POZO	COORDENADAS		EVEVACIÓN (msnm)	NOMBRE DE LA RED	NUMERO DE LA RED
	NORTE (m)	ESTE (m)			
1	9933482.70	762297.93	3350.5	Red Central	Red I
2	9933260.53	762740.61	3339		
3	9934357.54	762303.10	3371.05	Red Hunachi-Pucará-San Manuel	Red II
4	9934721.38	762436.00	3378.8		
5	9934192.32	763859.26	3312.98		
6	9935102.34	761515.35	3421.1	Red Pucará	Red III

Se realizaron tres calicatas una en cada planta de tratamiento, con una profundidad de 1,50 m, de las cuales de extrajo bloques de 30x30x30 cm para realizar ensayos triaxiales.

Tabla 18. Ubicación de calicatas

# DE CALICATA	COORDENADAS		EVEVACIÓN (msnm)	NOMBRE DE LA RED	NUMERO DE LA RED
	NORTE (m)	ESTE (m)			
1	9933505.89	763422.75	3421.4	Red Central	Red I
2	99341109.96	763908.87	3308.5	Red Hunachi-Pucará-San Manuel	Red II
	9934946.91	761666.25	3413	RedPucará	Red III

Para obtener las propiedades físicas y mecánicas del suelo se realizó los siguientes ensayos en el laboratorio de Mecánica de Suelos de la Universidad Politécnica Salesiana.

Para establecer las propiedades físicas del suelo:

- Contenido de Humedad
- Límites de Atterberg
- Granulometría por lavado y tamizado hasta la malla N° 200
- Descripción manual – visual (S.U.C.S), en las muestras tanto de las perforaciones como del las calicatas.

Para conocer la capacidad portante del suelo en los lugares de implantación de las plantas de tratamiento, se ejecutó:

- Ensayo triaxial para obtener el ángulo de fricción interna del suelo ϕ y la Cohesión C.

b) Ensayos de Laboratorio

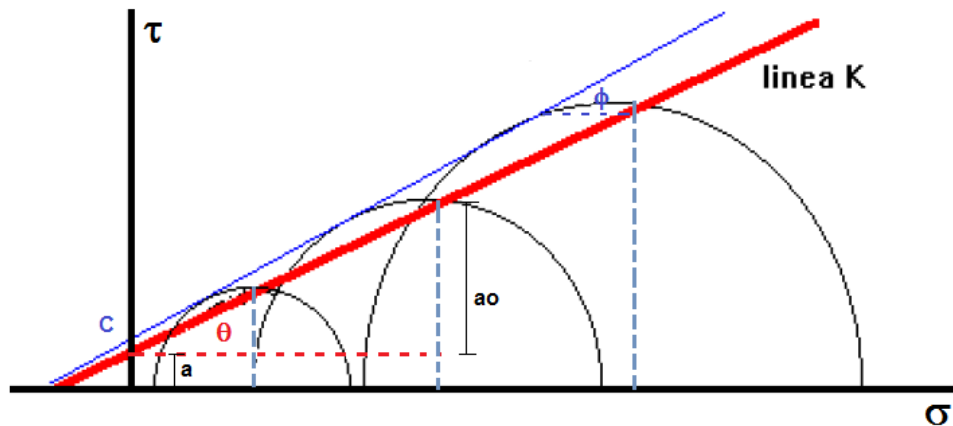
1. TRIAXIAL UU, ensayo rápido:

Su principal finalidad es obtener parámetros del suelo y la relación esfuerzo deformación a través de la determinación del esfuerzo cortante. Es un ensayo complejo, pero la información que entrega es la más representativa del esfuerzo cortante que sufre una masa de suelo al ser cargada.²

Este ensayo tiene como objetivo determinar las propiedades tensión-deformación y resistencia de un suelo, mediante el ensayo de una probeta cilíndrica sometida a esfuerzos de corte crecientes. Entre otros resultados, el ensayo permite estimar los valores del intercepto cohesivo “c” y el ángulo de fricción interna “ ϕ ”, siendo éstos los parámetros resistentes del suelo ensayado.

² Terzaghi - Peck - Mesri. Editorial Wiley. Third Edition 1996. Juárez Badillo y Rico Rodríguez. Editorial Limusa

Figura 12. Principales relaciones trigonométricas en el círculo de Mohr



$$\text{sen}\varphi = \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{\sigma_1 + \sigma_3}$$

$$\sigma_1 = \sigma_3 \operatorname{tg}^2 \left(45^\circ + \frac{\varphi}{2} \right) + 2C \operatorname{tg} \left(45^\circ + \frac{\varphi}{2} \right)$$

$$\sigma_3 = \sigma_1 \operatorname{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) + 2C \operatorname{tg} \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right)$$

Donde:

σ_1 : Esfuerzo normal principal mayor [Kpa]

σ_3 : Esfuerzo normal principal menor [Kpa]

✚ Resultados:

Mediante el proceso y cálculos indicados en el *Anexo # 6* se obtuvo los valores de Cohesión y Ángulo de Fricción Interna del Suelo, los mismos que se promediaron con los resultados entregados por el laboratorio en el informe del ensayo triaxial (*Anexo # 7*) y, se obtuvieron los siguientes resultados (Tabla 19):

Tabla 19. Resultados de ϕ y c obtenidos de Ensayo Triaxial

CALICATA #	RED # - BARRIO	γ kg/m ³	ϕ (°)	C (kg/cm ²)
1	I Central	1701	25.899	0.129
2	II San Manuel- Hunachi- Pucará	1453	24.623	0.035
3	III Pucará	1659	22.243	0.370

2. CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (W_n):

Se denomina humedad natural o contenido de agua de un suelo, a la relación entre el peso de agua contenido en el mismo y el peso de su fase sólida. Se expresa como porcentaje.

La importancia del contenido de agua de un suelo representa junto con la cantidad de aire, una de las características más importantes para explicar el comportamiento de este, como puede ser cambios de volumen, cohesión, estabilidad mecánica. El porcentaje de humedad ayuda a conocer que tan absorbente puede ser un suelo, y además de que tanto espacio vacío tiene se obtuvo mediante la siguiente expresión:

$$W_n(\%) = \frac{W_m - W_s}{W_s} * 100$$

Donde:

W_m : peso de la muestra en su estado natural [grs]

W_s : peso del suelo seco (fase sólida) [grs]

Resultados:

Los cálculos realizados se pueden observar en el *Anexo # 8* y los resultados del porcentaje de Humedad para cada una de las muestras se presentan a continuación (Tabla 20):

Tabla 20. Resultados de % de Humedad

		% Humedad W _n		
PERFORACIÓN #	RED # - BARRIO	PROFUNDIDAD (m)		
		1.0 - 1.50	2.0 - 2.50	3.0 - 3.50
P1	I Central	40.43	42.20	50.99
P2		14.76	18.51	39.56
P3	II San Manuel- Hunachi-Pucará	41.08	28.53	39.56
P4		38.08	42.20	39.56
P5		21.64	45.04	26.87
P6	III Pucará	21.24	24.23	38.01
CALICATA #	RED # - BARRIO	PROFUNDIDAD (m)		
		0.8 - 1.0	1.5	
C1	I Central	—	34.37	
C2	II San Manuel- Hunachi-Pucará	13.52	31.52	
C3	III Pucará	—	14.76	

3. GRANULOMETRÍA DEL SUELO:

Los ensayos de granulometría tienen por finalidad determinar en forma cuantitativa la distribución de las partículas del suelo de acuerdo a su tamaño.

La distribución de las partículas con tamaño superior a 0.075mm se determina mediante tamizado, con una serie de mallas normalizadas, que son las que se utilizaron para la clasificación de suelos de este proyecto y a partir de esta distribución posible su clasificación mediante sistemas SUCS.

Desde el punto de vista de la Mecánica de suelos, un material heterogéneo se considera bien gradado y sus propiedades mecánicas ofrecen mayor calidad, mientras que un material homogéneo se considera mal gradado y sus propiedades mecánicas son deficientes.

Resultados:

Los cálculos para obtener el % acumulado de suelo que pasa los respectivos tamices y las correspondientes curvas granulométricas para cada muestra ensayada están en el *Anexo # 9*

y los resultados finales junto con los coeficientes de uniformidad y curvatura se presentan a continuación (Tabla 21 y Tabla 22):

Tabla 21. % Acumulado que pasa, Cu y Cc para muestras de perforaciones

PERFORACIÓN #	RED # - BARRIO	Prof. (m)	% Acumulado que Pasa					Coeficiente de Uniformidad (Cu)	Coeficiente de Curvatura (Cc)
		Tamiz #	3/8	4	10	40	200		
		Abertura (mm)	9.5	4.75	2	0.425	0.075		
P1	I Central	1.0 - 1.50	100	100	97	76	38	2.7	0.4
		2.0 - 2.50	100	100	98	86	51	1.6	0.6
		3.0 - 3.50	100	95	93	74	34	3.1	0.3
P2		1.0 - 1.50	100	100	94	66	36	1.3	0.8
		2.0 - 2.50	100	100	98	79	42	2.3	0.4
		3.0 - 3.50	100	100	100	84	49	1.7	0.6
P3	II San Manuel-Hunachi-Pucará	1.0 - 1.50	100	97	95	67	37	2.5	0.4
		2.0 - 2.50	100	100	96	58	24	6.5	0.3
		3.0 - 3.50	100	100	100	89	49	1.6	0.6
P4		1.0 - 1.50	100	98	95	80	44	2.3	0.4
		2.0 - 2.50	100	100	100	90	48	1.7	0.6
		3.0 - 3.50	100	100	100	91	45	1.9	0.5
P5		1.0 - 1.50	100	100	95	64	25	4.9	0.3
		2.0 - 2.50	100	94	76	27	15	17.3	2.6
		3.0 - 3.50	100	100	96	65	32	4.5	0.2
P6	III Pucará	1.0 - 1.50	100	98	93	58	27	6.3	0.3
		2.0 - 2.50	100	100	100	82	38	2.3	0.4
		3.0 - 3.50	100	100	91	47	21	9.3	0.5

Tabla 22. % Acumulado que pasa, Cu y Cc para muestras de calicatas

PERFORACIÓN #	RED # - BARRIO	Prof. (m)	% Acumulado que Pasa					Coeficiente de Uniformidad (Cu)	Coeficiente de Curvatura (Cc)
		Tamiz #	3/8	4	10	40	200		
		Abertura (mm)	9.5	4.75	2	0.425	0.075		
C1	I Central	1.50	100	100	97	79	37	12.0	0.1
C2	II San Manuel-Hunachi-Pucará	0.80 - 1.50	100	84	78	53	6	6.7	0.6
		1.50	100	100	98	83	38	10.0	0.1
C3	III Pucará	1.50	100	100	97	79	48	2.0	0.5

4. CLASIFICACIÓN DEL SUELO

Agrupar suelos por la semejanza en los comportamientos, correlacionar propiedades con los grupos de un sistema de clasificación, aunque sea un proceso empírico, permite resolver multitud de problemas sencillos. Eso ofrece la caracterización del suelo por la granulometría y la plasticidad.

En nuestro medio se utilizan los siguientes Sistemas de Clasificación de Suelos: AASHTO (American Association of State High-way and Transportation officials) más utilizado para diseño de vías y SUCS o USCS (Unified Soil Classification System) también llamado sistema de clasificación ASTM. La clasificación de suelos del proyecto se realizó únicamente por el sistema de clasificación SUCS.



Resultados:

El proceso para llegar a definir clasificación de suelo al que pertenece cada muestra se encuentra en el *Anexo # 10* y a continuación se indica dicha clasificación para todas las muestras, que según SUCS son SM:

Tabla 23. Clasificación SUCS de las muestras de las Calicatas

CALICATA #	RED # - BARRIO	Prof. (m)	SUCS	Descripción	Descripción Manual Visual
C1	I Central	1.50	SM	Arenas limosas, mezcla de arena y limo.	Limo arenoso color negro claro, ligeramente húmedo. Sin material orgánico.
C2	II San Manuel-Hunachi-Pucará	0.80 - 1.50	SM	Arenas limosas, mezcla de arena y limo.	Limo arenoso color negro claro, ligeramente húmedo. Sin material orgánico.
		1.50			Limo arenoso color negro claro, ligeramente húmedo. Sin material orgánico. Mayor cantidad de arena.
C3	III Pucará	1.50	SM	Arenas limosas, mezcla de arena y limo.	Limo arenoso color negro claro, ligeramente húmedo. Sin material orgánico.

Tabla 24. Clasificación SUCS de las muestras de las Perforaciones

PERFORACIÓN #	RED # - BARRIO	Prof. (m)	SUCS	Descripción	Descripción Manual Visual
P1	I Central	1.0 - 1.50	SM	Arenas limosas, mezcla de arena y limo.	Limo arenoso color café oscuro, medianamente húmedo. Sin material orgánico.
		2.0 - 2.50			Limo arenoso color café negro, bastante húmedo, con pocas partículas de pómez blanco. Sin material orgánico.
		3.0 - 3.50			Cangahua, color café obscura, bastante húmeda. Sin Material Orgánico.
P2		1.0 - 1.50	SM	Arenas limosas, mezcla de arena y limo.	Limo arenoso color café oscuro, muy poco húmedo. Contiene raicillas.
		2.0 - 2.50			Limo arenoso, color negro, ligeramente húmedo, Sin Contiene raicillas. Pocas partículas de pómez amarillo.
		3.0 - 3.50			Limo arenoso, color negro, ligeramente húmedo. Bastante duro.
P3	II San Manuel-Hunachi-Pucará	1.0 - 1.50	SM	Arenas limosas, mezcla de arena y limo.	Limo arenoso, color negro, medianamente húmedo. Sin materia orgánica.
		2.0 - 2.50			Limo arenoso, color negro obscuro, medianamente húmedo. Sin materia orgánica. Muy pocas partículas de pómez.
		3.0 - 3.50			Limo arenoso, color negro bastante obscuro, medianamente húmedo. Sin materia orgánica.
P4		1.0 - 1.50	SM	Arenas limosas, mezcla de arena y limo.	Limo color negro claro, ligeramente húmedo, contiene arena. Sin material orgánico.
		2.0 - 2.50			Limo arenoso color café muy oscuro, medianamente húmedo, Sin material orgánico.
		3.0 - 3.50			Limo arenoso color negro claro, medianamente húmedo.Sin material orgánico. Poca cantidad de pómez amarillo.
P5		1.0 - 1.50	SM	Arenas limosas, mezcla de arena y limo.	Limo color negro claro, ligeramente húmedo, contiene arena. Sin material orgánico.
		2.0 - 2.50			Limo arenoso con mayor cantidad de arena color negro claro,ligeramente húmedo, Sin material orgánico.
		3.0 - 3.50			Limo arenoso color negro claro, más húmedo.Sin material orgánico. Poca cantidad de pómez amarillo.
P6	III Pucará	1.0 - 1.50	SM	Arenas limosas, mezcla de arena y limo.	Limo color negro claro, medianamente húmedo, contiene arena. Sin material orgánico. Poca cantidad de pomez amarilla.
		2.0 - 2.50			Limo arenoso color café medio, ligeramente húmedo, Sin material orgánico.
		3.0 - 3.50			Limo arenoso color negro claro, ligeramente húmedo.Sin material orgánico. Considerable cantidad de pómez amarillo.

5. ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD DE CARGA EN FUNCIÓN DE c Y ϕ

Se denomina capacidad portante a la capacidad del terreno para soportar las cargas aplicadas sobre él. Técnicamente la capacidad portante es la máxima presión media de contacto entre la cimentación y el terreno tal que no se produzca un fallo por cortante del suelo o un asentamiento diferencial excesivo.

El tipo de cimentación que se va a utilizar depende principalmente de la capacidad de carga del suelo; para el presente estudio se empleará las losas de cimentación. Una losa de cimentación se emplea cuando la capacidad de carga del suelo es muy baja y las zapatas aisladas resultan demasiado grandes y cercanas para ser una opción viable, pero, en este caso se las eligió porque constituirán el cimiento de los tanques de tratamiento de aguas servidas, más no porque la calidad del suelo sea baja.

Cálculos:

Autores como Prandtl, Terzaghi y Peck han sugerido algunas fórmulas para el cálculo de la capacidad portante, cada una con sus diferentes limitaciones. Meyerhof³ dedujo la Ecuación General de la Capacidad de Carga, misma que se utilizó para calcular la capacidad portante de los suelos de cada una de las calicatas de este proyecto.

La capacidad de carga de una Losa de Cimentación se determina con la siguiente ecuación⁴:

$$q_{ub} = C N_c F_{cs} F_{cd} F_{ci} + q N_q F_{qs} F_{qd} F_{qi} + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d} F_{\gamma i}$$

Donde:

C = Cohesión

q = esfuerzo efectivo al nivel del fondo de la cimentación

γ = peso específico del suelo

³ BRAJA M. DAS, Principio de Ingeniería de Cimentaciones, 4ta Edición, Thomson Editores; Cimentaciones Superficiales, Pág. 166.

⁴ BRAJA M. DAS, Principio de Ingeniería de Cimentaciones, 4ta Edición, Thomson Editores Losas para cimentaciones, Pág. 297.

B= ancho de la cimentación

Fcs, Fqs, Fγs= factores de forma

Fcd, Fqd, Fγd= factores de profundidad

Fci, Fqi, Fγi= factores de inclinación de la carga

Nc, Nq, Nγ= factores de capacidad de carga

Los diversos factores (forma, profundidad, inclinación ya capacidad de carga) dados en esta ecuación están descritos en las tablas 3.4 y 3.5 del libro de BRAJA M. D⁵, además se utilizan las siguientes ecuaciones:

$$q = \gamma Df$$

$$qa = \frac{qub}{FS}$$

$$qa_{neta} = \frac{qu_{neta}}{FS} = \frac{qub - q}{FS}; \quad FS = 3$$

Donde:

Df = profundidad desde la superficie del terreno hasta el fondo de la cimentación.

qub = capacidad de carga ultima bruta

qa neta = capacidad de carga admisible neta.

Resultados:

Al calcular la capacidad de carga admisible neta del suelo, se planteo dos posibilidades de losas de cimentación, una cuadrada de BxL = 5x5 m y otra rectangular de BxL = 5x10 m, cuyos cálculos detallados se encuentran en el *Anexo # 11* y los resultados para diferentes profundidades se presentan a continuación:

⁵ BRAJA M. DAS, Principio de Ingeniería de Cimentaciones, 4ta Edición, Thomson Editores, Pgs: 168 y 169.

Tabla 25. Capacidades de Carga Admisibles del suelo para Plantas de Tratamiento

RED I, BARRIO CENTRAL					
Profundidad Df (m)	Cota de Cimentación (m)	Reactor Anaerobio		Tanque de Cloración	
		qub (T/m2)	qa neta (T/m2)	qub (T/m2)	qa neta (T/m2)
0.00	3421.54	105.17	35.06	54.54	18.18
0.50	3421.04	120.70	39.95	72.80	23.98
1.00	3420.54	136.71	45.00	93.11	30.47
1.50	3420.04	153.21	50.22	115.48	37.64
2.00	3419.54	170.20	55.60	139.90	45.50
2.50	3419.04	187.67	61.14	166.38	54.04
RED II, BARRIOS SAN MANUEL-HUNACHI Y PUCARÁ					
Profundidad Df (m)	Cota de Cimentación (m)	Reactor Anaerobio		Tanque de Cloración	
		qub (T/m2)	qa neta (T/m2)	qub (T/m2)	qa neta (T/m2)
0.00	3308.50	94.84	31.61	34.97	11.66
0.50	3308.00	105.30	34.82	46.19	15.11
1.00	3307.50	115.97	38.09	58.12	18.81
1.50	3307.00	126.85	41.43	70.78	22.74
2.00	3306.50	137.95	44.85	84.16	26.92
2.50	3306.00	149.26	48.34	98.26	31.34
RED III, BARRIO PUCARÁ					
Profundidad Df (m)	Cota de Cimentación (m)	Reactor Anaerobio		Tanque de Cloración	
		qub (T/m2)	qa neta (T/m2)	qub (T/m2)	qa neta (T/m2)
0.00	3413.00	101.32	33.77	93.45	31.15
0.50	3412.50	112.32	37.16	111.28	36.81
1.00	3412.00	123.80	40.70	130.47	42.92
1.50	3411.50	135.75	44.40	151.02	49.49
2.00	3411.00	148.17	48.26	172.93	56.51
2.50	3410.50	161.07	52.27	196.20	63.98

4.1.2 BASES DE DISEÑO

4.1.2.1 Descripción General del Sistema Diseñado

- Para la red I, Barrio central, se ha diseñado dos opciones de Plan Maestro de Alcantarillado, en la una se consideró sistemas de alcantarillado independientes para recolección de aguas lluvias y aguas servidas mediante colectores respectivamente, y en la otra, un sistema de alcantarillado combinado en el que los colectores recogen las aguas lluvias y las agua servidas en uno solo.

- Para la red II, barrios San Manuel, Hunachi y Pucará; se diseñó un sistema independiente de colectores para aguas servidas; y, en vista que todas las calles son de cuarto orden y empedradas y en el Plan Territorial del Cantón no están previstos avances en la infraestructura vial ni urbanística de los Barrios que conforman las redes, además por la baja densidad poblacional no cabe el diseño de colectores para las aguas lluvias.
- Para la red III, Barrio Pucará; se diseñó un sistema de colectores para aguas servidas, ya que todas las calles son de cuarto orden y muy pocas empedradas y en el Plan Territorial del Cantón no están previstos avances en la infraestructura vial ni urbanística, además por la topografía, baja densidad poblacional y uso de suelos no cabe el diseño de alcantarillado pluvial.

Todas las redes el trazado de los colectores se ha definido en función de las características topográficas del sector, es decir se han trazado por el medio de todas las calles existentes, siguiendo la pendiente natural del terreno esto es de Este a Oeste y de Norte a Sur.

El material considerado para el diseño de las redes es: tubería de PEAD (con Norma NTE INEN 2360:2004) para los colectores terciarios y secundarios, y principales. Hormigón Armado y mampostería para pozos de revisión y otras estructuras especiales respectivamente.

Se consideró para el estudio los conductos como canales abiertos y parcialmente llenos, evitando la presión en las tuberías y trabajará bajo gravedad, además en el diseño se controló parámetros como: diámetro mínimo, profundidades mínimas, pendientes, capacidad de la tubería, caudal y velocidad.

En el diseño se consideró tres sistemas de tratamiento por cuestiones topográficas, la Red I, Barrio Central, descarga en el río Jambelí, más abajo de la actual descarga; la Red II, Barrios San Manuel-Hunachi-Pucará descarga en la quebrada Portadaungu; y, la Red III, Barrio Pucará descarga en Acequia Nieves Toma. El sistema de tratamiento de aguas servidas consiste de un canal de entrada, desarenador, sedimentador (fosa séptica) y un filtro anaerobio de flujo ascendente, y descarga final al río o quebrada.

4.1.2.1.1 Unidades y Obras Especiales del Sistema de Recolección

Estas estructuras corresponden a obras civiles de desarrollo relativamente pequeño, sin embargo de gran importancia en la concepción y funcionalidad del proyecto. Constituyen la

descarga de aguas lluvias, el cajón separación de caudales combinados (en época lluviosa), los cruces de las zanjas o quebradas, pozos de salto, las conexiones domiciliarias, sumideros de aguas lluvias, estas unidades son necesarias para una correcta incorporación de las aguas residenciales a la red de alcantarillado.

Bases de Diseño

Los parámetros de diseño utilizados en el estudio del Plan Maestro de Alcantarillado se define en función de las bases de diseño del Ex – IEOS y de la Norma de Alcantarillado de la EPMAPS.

Se analizan los siguientes parámetros básicos considerados en el diseño del Plan Maestro de Alcantarillado de la Parroquia El Chaupi, redes I, II y III:

- Período de diseño
- Población de diseño
- Áreas tributarias o de aportación
- Caudales de diseño

4.1.2.2 Período de Diseño

El periodo de diseño es el intervalo de tiempo en el que el proyecto llegará a su nivel de saturación, por lo que este debe ser menor que la vida útil del proyecto, entendiéndose como vida útil de una obra el tiempo en que la obra cumple adecuadamente su propósito, evitando elevados gastos de operación y mantenimiento.

El período de diseño de los colectores, tanto principales como secundarios, se fundamenta en la vida útil de los materiales, en la disponibilidad de recursos y en facilidad o dificultad de realizar futuras ampliaciones, facilidad constructiva, costo de mantenimiento; además depende de la demanda del servicio, la programación de inversiones, la factibilidad de ampliaciones y las tasas de crecimiento de la población, del comercio y de la industria; por lo que la EPMAPS recomienda que los sistemas de recolección y evacuación de aguas residuales deben proyectarse para un periodo mínimo de 30 años.

Así mismo la planificación debería ser lo suficientemente flexible como para permitir su actualización cada 5 años.

Por lo tanto, con todas las consideraciones mencionadas el periodo de diseño adoptado para este proyecto fue 30 años.

4.1.2.3 Áreas de Aportación

De acuerdo al levantamiento topográfico realizado en el proyecto, se determinarán las áreas aportantes a cada uno de los tramos así como su magnitud, tratando de que en lo posible el trazo de las diagonales sea a 45° formando triángulos o trapecios con el afán de tratar de distribuir el área de mejor manera.

Se debe considerar precio al trazo de las áreas aportantes, que los linderos de los terrenos se encuentren definidos, ya que las obras realizadas por el hombre influyen en el trazo de los mismos, por ejemplo en dos terrenos que se encuentren colindantes se puede decir que la pendiente permite hacer el trazo pero el lindero no. Esto se presenta generalmente en sectores que no han tenido una planificación previa a su asentamiento como es el caso del área rural de este proyecto.

4.1.2.4 Población de Diseño: Estimación de la Población Futura

La estimación de la población es un aspecto principal del planeamiento de un sistema de alcantarillado. Esta población debe corresponder a la proyectada al final del periodo de diseño.

Para estimar la proyección de la población se ha calculado el coeficiente de crecimiento aplicando el método de crecimiento geométrico. Los datos de población utilizados son de los años disponibles y del último Censo del año 2001, del INEC, además los de Proyecto de ordenanza municipal de uso de suelos actualizado hasta el año 2007.

4.1.2.4.1 Método de Crecimiento Geométrico

Un crecimiento de la población en forma geométrica o exponencial, supone que la población crece a una tasa constante, lo que significa que aumenta proporcionalmente lo mismo en cada período de tiempo, pero en número absoluto, las personas aumentan en forma creciente.

El crecimiento geométrico se describe a partir de la siguiente ecuación:

$$Pf = Po(1 + k)^n$$

Donde:

Pf = Población futura, población de diseño

Po = Población inicial

n = Periodo de diseño

Tasa anual de crecimiento de la población (0.8 para El Chaupi)

Como ya se ha explicado en el 2.4 de Oferta y Demanda, la población futura beneficiaria del proyecto para el año 2041 es: para el área urbana 454 habitantes (Tabla 11) y para el área rural 991 habitantes (Tabla 12).

Además con base en la Tabla 7 sobre las densidades poblacionales en el año 2007 de manera general para toda la población, se calculó las densidades poblacionales para el área urbana y para el área rural, solo considerando la población futura beneficiaria del proyecto. El cálculo se hizo mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Densidad poblacional} = \frac{Pf}{\text{Área habitable del Proyecto}}$$

Finalmente se tiene: para el área urbana una densidad poblacional de 20,38 hab/Ha y para el área rural una densidad poblacional de 5,41 hab/Ha.

4.1.2.5 Caudales de Diseño

Se ha considerado la aportación de aguas residuales para colectores y la aportación de aguas pluviales para sumideros, como se describe a continuación:

4.1.2.5.1 Caudal de Aguas Servidas (Qs)

a) Caudal de Aguas Domésticas (Qas)

El caudal medio diario de aguas servidas domésticas, Q_d , se establece en función de la dotación de agua potable, la población a servir y el factor de retorno, se utiliza la siguiente expresión:

$$Q_{as} = \frac{\frac{\text{Dotación}}{\text{hab}} * \text{Ard} * D * R}{86400} * M$$

Donde:

Q_{as} = caudal de aguas servidas domésticas, [lt/s]

Ard = Área residencial bruta de drenaje [Ha]

D = Densidad poblacional futura [hab/Ha]

Dotación = dotación [130 lt/hab/día a 150 lt/hab/día]

M = coeficiente de mayoración o simultaneidad

La dotación es el caudal de agua potable consumido diariamente, en promedio por cada habitante y que incluye los consumos domésticos, industriales y públicos. Para la parroquia el Chaupi se consideró una dotación de 150 lt/hab/día

Tabla 26. Dotaciones Recomendadas, Normas de diseño del Ex IEOS

POBLACIÓN (hab)	CLIMA	DOTACIÓN MEDIA FUTURA (lt/hab/día)
Hasta 5000	Frío	120 - 150
	Templado	130 - 150
	Cálido	170 - 200
5000 a 50000	Frío	180 - 200
	Templado	190 - 220
	Cálido	200 - 230
mas de 50000	Frío	> 200
	Templado	> 220
	Cálido	> 230

El coeficiente de retorno se define como la fracción de agua de uso doméstico y entregada como aguas residuales al sistema de recolección y evacuación. En este proyecto se consideró igual al 80 % de la aportación de agua potable, pero puede utilizarse como guía los rangos de valores de R dados por las Normas de Diseño de Alcantarillado de la EPMAPS.

Tabla 27. Coeficiente de Retorno (R)

Nivel de Complejidad del Sistema	Coeficiente de Retorno
Bajo y Medio	0.7 - 0.8
Medio Alto y Alto	0.8 - 0.85

Para el cálculo del caudal de aguas servidas se considera la probabilidad de simultaneidad en el uso del servicio, ya que los caudales de aguas servidas varían con la estación, el día y la hora, además de otras condiciones, las alcantarillas deben tener la capacidad suficiente para conducir el gasto máximo instantáneo.

El factor de mayoración de caudal, o de simultaneidad (M) se estima con las expresiones:

$$\begin{aligned}
 \text{Babbitt} \quad M &= \frac{4}{Pf^{0.2}} \leq 4 \\
 \text{Giff} \quad M &= \frac{4}{Pf^{0.17}} \leq 4 \\
 \text{Flores} \quad M &= \frac{4}{Pf^{0.10}} \leq 4
 \end{aligned}$$

Para este proyecto se asume como coeficiente de mayoración el valor de 4, por ser el más conservador, a la vez que es recomendado por la EPMAPS para el diseño de alcantarillado sanitario.

Una vez realizados los cálculos indicados se tiene los resultados que se indica en la Tabla 28, donde consta el caudal de aguas domésticas acumulado en cada una de las redes.

Tabla 28. Caudal de aguas domésticas para las tres redes.

RED, BARRIO	Densidad Poblacional Fututa (hab/Ha)	Dotación (lt/hab/día)	R (adim)	M (adim)	Area aportante (Ha)	Qas (lt)
I Central	20.37	150	0.8	4	26.17	2.961
II San Manuel- Hunachi- Pucará	5.41				160.81	4.584
III Pucará					17.9	0.538

b) Caudal de Aguas Residuales Industriales (Q_i)

El consumo de agua industrial varía de acuerdo con el tipo y tamaño de la industria, y los aportes de aguas residuales varían con el grado de recirculación de aguas y los procesos de tratamiento.

El área total de industrias dentro del proyecto es nula, es decir que el caudal de aguas residuales industriales también lo es.

c) Caudal de Conexiones Erradas (Q_{ce})

Este caudal se considera debido a conexiones no programadas que se pueden dar a la tubería pública de aguas servidas. Se debe principalmente al ingreso de aguas lluvias al sistema de alcantarillado sanitario y proviene de malas conexiones de bajantes de tejados, patios y drenajes de aguas lluvias, sobretodo en zonas donde no existe alcantarillado pluvial.

Los factores que se indican en la Tabla 29 se multiplican por el área acumulada de proyecto y se tiene el Q_{ce} .

Tabla 29. Valores máximos de los aportes por conexiones erradas

Nivel de Complejidad del Sistema	Aporte (lt/s-Ha)
Bajo y Medio	0.2 - 2
Medio Alto y Alto	0.1 - 1

Ya que el nivel de complejidad del sistema es medio y debido a la intensidad de las lluvias en la Parroquia se consideró el valor de 2 lt/s-Ha y por ende se tiene los siguientes caudales de conexiones erradas acumulados:

- Para área urbana: RED I: $Q_{ce} = 5.234$ lt/s
- Para área rural: RED II: $Q_{ce} = 32.16$ lt/s
- RED III: $Q_{ce} = 3.580$ lt/s

d) Caudal de infiltración (Q_{inf})

Es inevitable la infiltración de aguas subsuperficiales a las redes de sistemas de alcantarillado sanitario, principalmente freáticas, a través de fisuras en las tuberías, en juntas

ejecutadas deficientemente, en la unión de tuberías con pozos de inspección y demás estructuras, y en éstos cuando no son completamente impermeables.

Las Normas de Diseño de Alcantarillado de la EPMAPS sugieren factores en función del nivel de complejidad del sistema y del grado de infiltración, los cuales se multiplican por el área neta de proyecto para tener el caudal de infiltración en lt/s.

Tabla 30. Valores de infiltración

Nivel de Complejidad del Sistema	Infiltración alta (lt/s - Ha)	Infiltración media (lt/s - Ha)	Infiltración baja (lt/s - Ha)
Bajo y Medio	0.1 - 0.3	0.1 - 0.3	0.05 - 0.2
Medio Alto y Alto	0.15 - 0.4	0.1 - 0.3	0.05 - 0.2

Para este proyecto se consideró valor de infiltración de 0.12 lt/s-Ha para un nivel de complejidad medio del sistema y finalmente tenemos que:

- Para área urbana: RED I: **Q_{inf}** = 2.617 lt/s
- Para área rural: RED II: **Q_{inf}** = 16.081 lt/s
- RED III: **Q_{inf}** = 1.790 lt/s

e) Caudal Sanitario Total:

$$Q_s = Q_{as} + Q_i + Q_{ce} + Q_{inf}$$

Por ende los caudales que llegan acumulados al final de cada una de las redes del sistema de alcantarillado sanitario son:

- Para área urbana: RED I: **Q_s** = 10.812 lt/s
- Para área rural: RED II: **Q_s** = 52.825 lt/s
- RED III: **Q_s** = 5.908 lt/s

4.1.2.5.2 Caudal de Aguas Lluvias para Colectores

Para cuencas de tamaños menores (hasta 200 ha) y de características hidrológicas-hidráulicas simples, es decir sin elementos de detención o retardos, se podrá aplicar el Método Racional.

$$Q = \frac{C * I * A}{360}$$

Donde:

Q = Caudal pico [m³/s]

I = Intensidad de precipitación [mm/h]. Determinada de curvas I-D-F para una duración igual al tiempo de concentración de la cuenca para la recurrencia de cálculo adoptada.

A= Área de la cuenca de aporte [ha].

C= Coeficiente de escurrimiento [adim]



Clima, condiciones meteorológicas

La parroquia el Chaupi está ubicada en el valle formado por las cordilleras Central Y oriental, su eje longitudinal se distribuye de forma altitudinal a lo largo del callejón interandino desde los 2950 hasta los 5980 msnm, la zona es predominantemente fría ubicada en el piso climático montano cuya temperatura oscila entre los 6°C y 12°C. Los datos obtenidos pertenecen al Plan de Desarrollo Cantonal del cantón Mejía con una actualización a diciembre 2008 con la estación Cotopaxi del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, INAMHI.

De acuerdo a los datos históricos de las precipitaciones, se establece que la estación lluviosa se inicia a mediados del mes de Septiembre y finaliza en la mitad del mes de Mayo con picos máximos en los meses Febrero, Marzo y Abril, dejando un espacio de tres meses para la estación seca correspondiente a los meses de Junio; Julio y Agosto. Los dramáticos cambios climáticos mundiales, también son evidentes en el país, al observarse una disminución de las precipitaciones, prolongación de los períodos de la estación lluviosa o seca y una alteración de los parámetros climáticos.

La estación Cotopaxi registró el año 2010 un valor máximo de precipitación de 214.8 mm con 25 días de precipitación registrados en el mes de mayo y una temperatura máxima de 8.8 °C.

Tabla 31. Datos de la Estación Cotopaxi

Cotopaxi - Clirsen (INAMHI)					
Tipo	Climatológica ordinaria				
Institución	INAMHI				
Código	M120				
Localización	Latitud		Longitud		
	00° 37' 09" S		78° 34' 19" W		
Zona de Intensidades de	25				
Elevación	3590 msnm				
Fecha de creación	20-abr-99				
Duración	5 min < 13 min		13 min < 1440 min		
Ecuación	$I_{TR}=112.97 t^{^-0.6248} Id_{TR}$		$I_{TR}=125.39 t^{^-0.6621} Id_{TR}$		
Id _{TR}	Tr (años)				
	5	10	25	50	100
	1.7	1.9	2.2	2.4	2.7
Fuente: Consultora Ambiental Issa Natura, INAMHI					
Elaboración: Gabriela Soria, Alex Castillo					

Ubicada a 55Km. al sur de Quito, en las faldas del Volcán Cotopaxi, se encuentra la Estación Cotopaxi, la cual recepta datos de la superficie terrestre desde agosto de 1957, cuando el Gobierno de los Estados Unidos, mediante la Administración Nacional de la Aeronáutica y el Espacio (NASA), instaló la Estación de Rastreo de Satélites. A partir del 30 de julio de 1982, por mandato del Gobierno Ecuatoriano, CLIRSEN se encarga del mantenimiento de dichas instalaciones y equipos dejados por la NASA, al concluir su misión de 1981. Finalmente el 20 de abril de 1999 entra a formar parte de la red de estaciones meteorológicas del INAMHI.

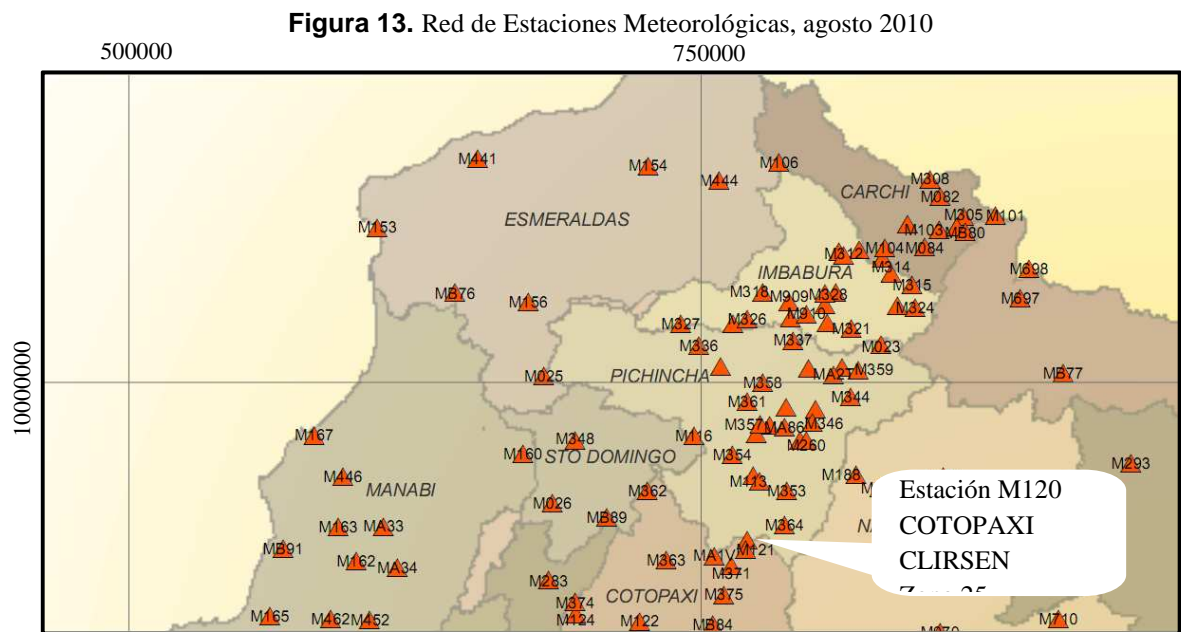
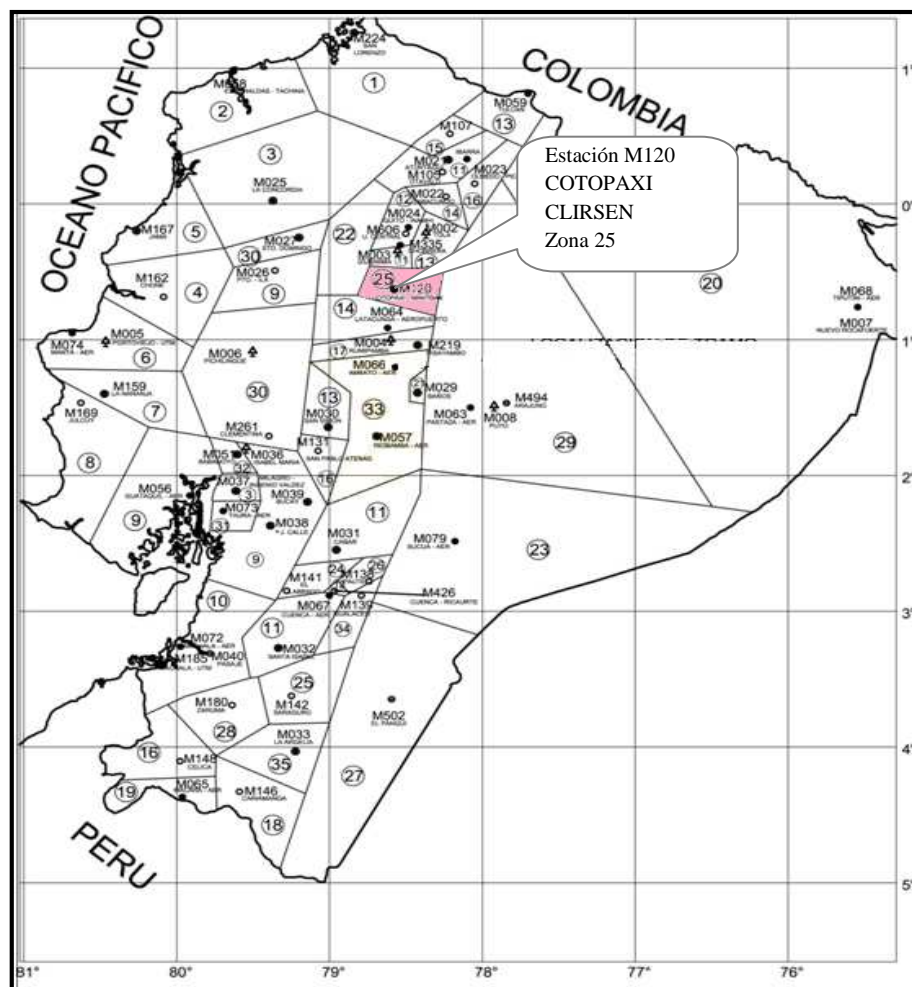


Figura 14. Zonificación de Intensidades



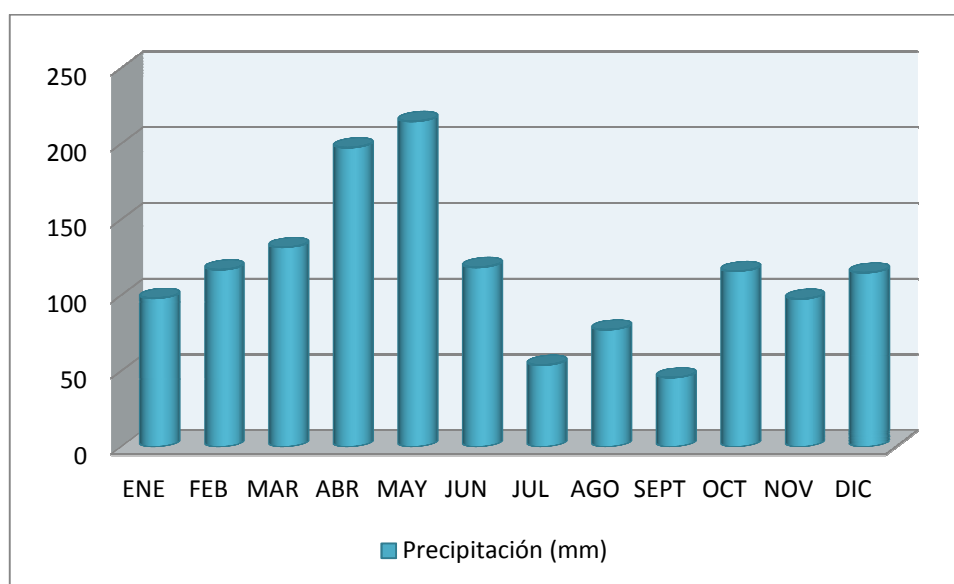
Fuente: INAMHI, 1999

Tabla 32. Valores Meteorológicos Medios Mensuales

MES	TEMPERATURA DEL AIRE A LA SOMBRA (°C)	HUMEDAD RELATIVA (%)					PRECIPITACIÓN (mm)			Número de días con precipitación
	Media Mensual	Máxima	Día	Mínima	Día	Media	Suma mensual	Máxima en 24 hrs	Día	
Enero	8.8					94	98.1	16	16	14
Febrero	8.4					95	117.0	20	23	14
Marzo	8.0	100	1	70	7	93	131.7	21	14	20
Abril	8.1	100	2	66	6	94	197.5	28	27	21
Mayo	8.2	100	2	72	5	94	214.8	43	31	25
Junio	8.5	100	1	69	5	92	118.5	21	24	14
Julio	8.0	100	2	70	3	92	54.0	14	15	11
Agosto	2.0					93	77.3	14	22	14
Septiembre	7.9					95	45.7			
Octubre	7.8					98	115.9	28	28	22
Noviembre	6.9					97	97.6	12	22	17
Diciembre	8.0	100	5	80	18	97	114.9	14	3	22
Valor anual	8.0						1383.0			

Fuente: Consultora ambiental Isso Natura, INAMHI Anuario Meteorológico 2008
Elaboración: Gabriela Soria, Alex Castillo

Figura 15. Precipitación Media Mensual



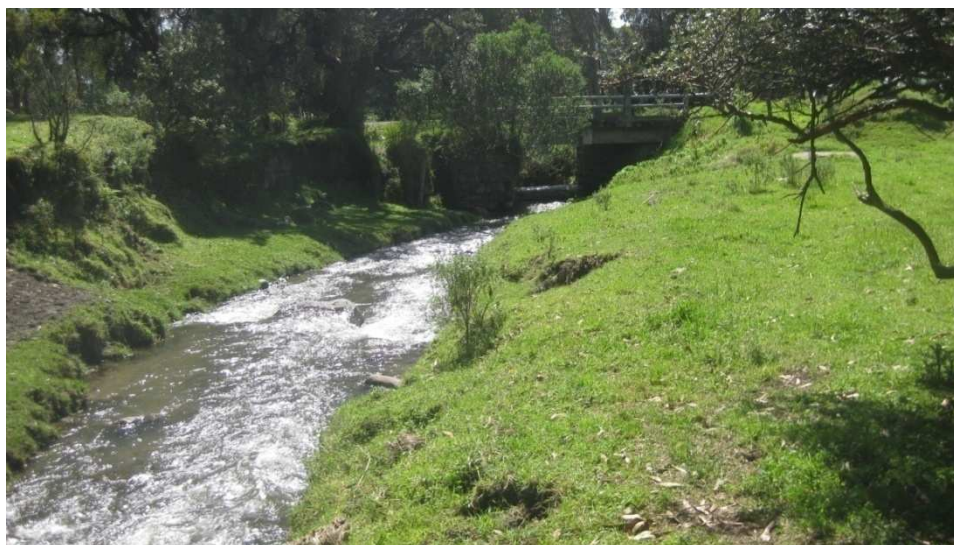
Hidrología

En el cantón se ubican las nacientes de dos de las cuencas nacionales más importantes: Esmeraldas y Napo. Con fluentes hacia el Pacífico y al Atlántico, los páramos del Antisana y Napo demarcan la divisora de la subcuenca del Guayllabamba. Dentro de este sistema

hidrográfico se ubican las micro cuencas que abastecen de agua al Cantón y a las parroquias del sur del distrito Metropolitano de Quito: Pita y San Pedro.

En la parroquia de El Chaupi encontramos los ríos Blanco, Corazón, Pilongo, Jambelí y Saluco, al igual que cuenta con un sin número de vertientes, más conocidos como de ojos de agua.

Fotografía 15. Río Corazón, actual desfogue del alcantarillado del Barrio Central



Las quebradas más relevantes de la parroquia están asociadas a la presencia de manantiales y afloramientos de agua que a su vez mantienen en buen estado el nivel freático de la zona. Las quebradas más importantes son: Yacupungo, Ushugloma, La Cantera, Nieves toma, Portadaungo, Santa Ana, etc.

a) Cálculo de la Intensidad (I)

Se llama intensidad de lluvia a la relación entre el volumen de agua precipitado por unidad de área y el tiempo necesario para la obtención de dicho volumen, es un valor local, estimado para un punto específico del espacio y se expresa en mm/h.

Para el cálculo de la intensidad se utilizará las ecuaciones emitidas por el INAMHI para la Estación Meteorológica Cotopaxi en la que se encuentra la parroquia el Chaupi:

$$I_{TR} = 112.97 t^{-0.6248} I_{dTR} \quad 5min < 13min$$

$$I_{TR} = 125.39 t^{-0.6621} I_{dTR} \quad 13min < 1140min$$

Donde:

I_{TR} = Intensidad de precipitación para cualquier período de retorno [mm/h]

t = tiempo de concentración [min]

I_{dTR} = Intensidad diaria para un periodo de retorno dado [mm/h]

Periodo de Retorno (T_r)

Es la denominada tormenta de diseño o intervalo de recurrencia de un evento que es un fenómeno hidrológico, siendo eventos naturales se calcula como la inversa de la probabilidad de excedencia anual y representa el intervalo de tiempo promedio dentro del cual ese evento puede ser igualado o excedido, asumiendo que los eventos naturales son aleatorios.

Tabla 33. Periodos de Retorno para diferentes ocupaciones de área, EPMAPS

Tipos de ocupación del área de influencia de la obra	T_r (años)
Residencial	0.2 - 2
Comercial	0.2 - 3
Área con Edificios de Servicio Público	0.2 - 4
Aeropuertos	0.2 - 5
Áreas Comerciales y Vía de Tránsito Intenso	0.2 - 6
Áreas Comerciales y Residenciales	0.2 - 7
Áreas de Importancia Específica	0.2 - 8

De acuerdo al tipo de ocupación del área de influencia de este proyecto, que en su gran mayoría es residencial, se asume el valor de periodo de retorno de 5 años.

Tiempo de concentración (t)

Es en tiempo de viaje de agua de lluvia en el punto más alejado de la sección de desagüe de un área hasta llegar a dicha sección de desfogue.

$$t = t_i + t_f$$

Donde:

t = tiempo de concentración

t_i = tiempo inicial o de entrada al sistema de alcantarillado

tf = tiempo de flujo a lo largo de los conductos del sistema de alcantarillado.

Para este proyecto el tiempo inicial de concentración mínimo en zonas urbanas, para tramos iniciales de alcantarillado, se adoptará el valor de 12 minutos⁶.

El tiempo del escurrimiento o recorrido, en los segundos colectores fue estimado utilizando la fórmula de Maning y se puede admitir que es el cociente entre la longitud y la velocidad del líquido en ella, cuando está llena, calculándose la velocidad, asumiendo que se tiene el conocimiento de los elementos hidráulicos del conducto, así:

$$V_{LLENA} = R^{3/4} * J^{1/2} * \frac{1}{n} \quad [m/seg]$$

$$tf = \frac{L}{V_{LLENA}} \quad [min]$$

Donde:

R = radio hidráulico [m] (D/4 por ser sección circular)

J = pendiente

n = rugosidad (tubería de PEAD 0.011)

L = longitud [m]

V_{LLENA} = Velocidad en sección llena [m/seg]

El tiempo de concentración para cada tramo será la suma acumulativa del tiempo inicial mas el tiempo de recorrido dentro de los conductos que le preceden. En los puntos de convergencia de dos o más tuberías, se usó el mayor de los tiempos de concentración encontrados.



Intensidad diaria para un periodo de retorno dado (Id_{TR})

Este valor se lo conoce a través de los gráficos de ISOLÍNEAS DE INTENSIDADES DE PRECIPITACIÓN PARA VARIOS PERIODOS DE RETORNO EN FUNCIÓN DE LA

⁶ Normas de alcantarillado de la EPMAPS

MÁXIMA EN 24 HORAS. En este proyecto se utilizó el gráfico N°4 del libro de Estudio de Lluvias Intensas del INAMMI que es el que corresponde a un periodo de retorno de 5 años.

b) Determinación de la escorrentía (C)

El coeficiente de escorrentía es un número adimensional que relaciona el caudal con la precipitación y nos indica el porcentaje de lluvia que se ha convertido en escurrimiento y este valor será siempre menor a la unidad, ya que existen pérdidas por retención superficial, evaporación, infiltración, etc.

Depende de varios parámetros como:

- Permeabilidad del suelo
- Cobertura Vegetal
- Topografía
- Humedad del suelo
- Distribución de aguas lluvias
- Retención
- Retardación
- Existen un sin número de tablas en las que se puede obtener el coeficiente de escorrentía que varían de acuerdo al tipo y usos de suelo o de acuerdo a la densidad poblacional, en el proyecto se utilizó las tablas de las Normas de Alcantarillado de la EPMAPS⁷ y las del Libro de Ven Te Chow⁸.

En base a los antecedentes mencionados en capítulos anteriores en lo que se refiere a población y usos de suelos se definió el coeficiente de escorrentía como se indica:

⁷ Normas de Alcantarillado de la EPMAPS, Pág 80 y 81, Tablas 5.3.1.7, 5.3.1.8(a) y 5.3.1.8(b)

⁸ Hidrología Aplicada, VEN TE CHOW – MCGRAW HILL, Pág. 511, Tabla 15.1.1

Tabla 34. Cálculo del Coeficiente de escorrentía

Zona: Residencial

Período de Retorno (Tr): 5 años

	Pendiente (%)	Area (Ha)	C (adim)	A x C
Area rural (Ramales II y II), Pucará y Unachi				
Area total (Ha): 193.39				
Viviendas		42.71		
55% cubierta		23.49	0.8	18.79
45% jardines	pendiente superior al 7%	19.22	0.43	8.26
Cultivos	promedio 2-7%	84.28	0.36	30.34
Pastizales	promedio 2-7%	42.14	0.36	15.17
Vías empedradas	promedio 2-7%	7.67	0.6	4.60
Vías asfaltadas	promedio 2-7%	2.54	0.35	0.89
Terreno sin ocupar	promedio 2-7%	14.05	0.25	3.51
TOTAL		193.39		81.57
			VALOR PONDERADO	0.42
Area Urbana (Ramal I), Barrio Central				
Area total (Ha): 26.78				
Viviendas		7.81		
60% cubierta		4.69	0.8	3.75
40% jardines	promedio 2-7%	3.12	0.4	1.25
Parques	plano 0-2%	0.33	0.34	0.11
Cultivos	promedio 2-7%	1.70	0.36	0.61
Pastizales	promedio 2-7%	8.84	0.36	3.18
Vías de tierra	plano 0-2%	2.32	0.75	1.74
Vías empedradas	promedio 2-7%	0.68	0.6	0.41
Vías adoquinadas	plano 0-2%	1.37	0.5	0.68
Vías asfaltadas	promedio 2-7%	0.12	0.35	0.04
Terreno sin ocupar	plano 0-2%	3.60	0.2	0.72
TOTAL		26.78		12.50
			VALOR PONDERADO	0.47

c) Caudal Pluvial Total para Sumideros (Qp)

Después de haber calculado las variables de la ecuación del método racional el caudal pluvial que llegan al final de cada una de la Red I del sistema de alcantarillado sanitario son:

- Para área urbana: **RED I:** **Qp= 311.29 lt/s**

4.1.2.5.3 Caudal Total de Diseño para Alcantarillado Combinado

El caudal total de diseño corresponde a la suma de los caudales de aguas servidas (sanitario) y de aguas lluvias, para la Red I, por tratarse de un sistema combinado se ha diseñado para el caudal total:

- Para área urbana: **RED I:** **Qdis= 322.102 lt/s**

En tanto que para el diseño del tratamiento (ubicado luego del separador de caudales) se ha diseñado para un caudal equivalente al de aguas servidas. Las obra de separación de caudales se ha diseñado para el caudal total como cajón de excesos, en tanto que el orificio de evacuación del caudal remanente es de la diferencia del caudal total y el de tratamiento; las obras de descarga se han diseñado para el caudal total, considerando que la influencia del caudal sanitario en el total es de poca importancia.

4.1.3 CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

4.1.3.1 Cálculos Hidráulicos de las Redes de Recolección

Los cálculos hidráulicos de las redes se realizaron en hojas electrónicas (Excel), en formatos utilizados por el Ex - IEOS, en el que consta tramo a tramo, la siguiente información:

- Los datos básicos de identificación del tramo como son: Nombre de la calle, identificación de pozos, longitudes, áreas de aporte, población servida.
- Cálculos de caudales de aguas servidas.
- Parámetros seleccionados de: pendiente y diámetro.
- Cálculo de la capacidad hidráulica de la tubería llena
- Comprobación de los parámetros hidráulicos de diseño como velocidad y calado, parcialmente llenos; y,
- Cotas de terreno y de proyecto, y los respectivos cortes para instalación de las tuberías.
- Se identifica también el tipo de tubería y si existe salto hidráulico.

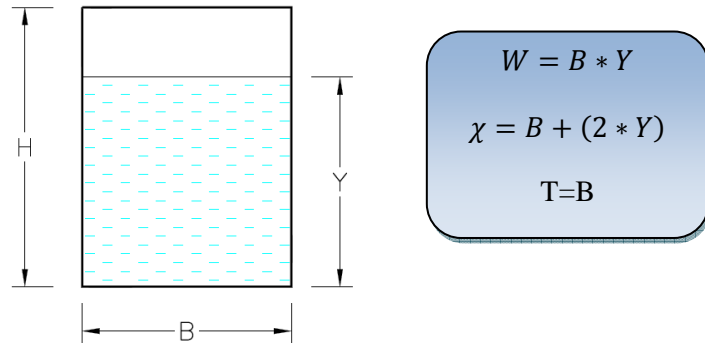
4.1.3.2 Diseño Sanitario

4.1.3.2.1 Características Geométricas de las Secciones

Se determinan a partir de las siguientes ecuaciones:

✦ Sección Rectangular:

Figura 16. Esquema de colectores rectangulares



Donde:

W = superficie mojada [m^2]

χ = perímetro mojado [m]

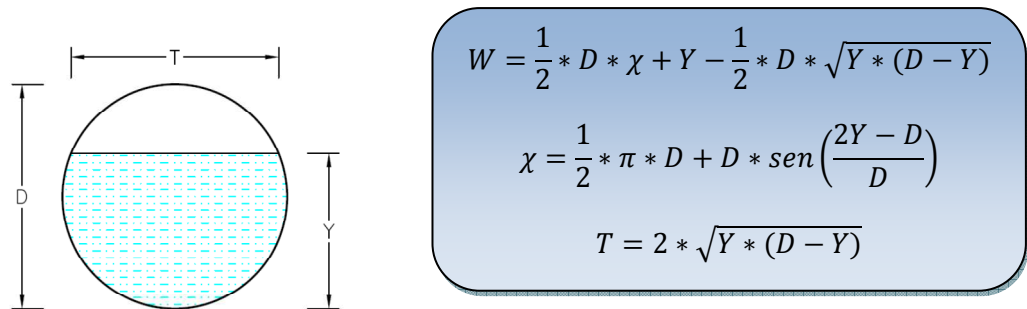
Y = calado normal [m]

B = Base del canal [m]

T = ancho de la superficie libre [m]

✦ Sección Circular

Figura 17. Esquema colectores circulares



Donde:

W = superficie mojada [m^2]

χ = perímetro mojado [m]

Y = calado normal [m]

B = Base del canal [m]

T = ancho de la superficie libre [m]

4.1.3.2.2 Diámetro Interno Mínimo

En las redes de recolección y evacuación de aguas residuales, la sección circular es la más usual para las tuberías, principalmente en los tramos iniciales. El diámetro interno real mínimo permitido en redes de sistemas de recolección y evacuación de aguas residuales tipo alcantarillado sanitario convencional es 250 mm con el fin de evitar obstrucciones de los conductos por objetos relativamente grandes introducidos al sistema.

4.1.3.2.3 Velocidad Mínima

Si las aguas residuales fluyen por un periodo largo a bajas velocidades, los sólidos transportados pueden depositarse dentro de las tuberías. En consecuencia, se debe disponer regularmente de una velocidad suficiente para lavar los sólidos depositados durante periodos de caudal bajo. Para lograr esto, se establece la velocidad mínima como criterio de diseño.

Cuando la verificación se realice atendiendo al criterio de velocidad de flujo, se deberá tender a alcanzar la condición $V > 0,40$ m/s.

Donde:

V = Es la velocidad para el caudal a sección llena que corresponda al diámetro y pendiente seleccionados.

Cuando, por condiciones de diseño, el sistema considerado corresponda a un sistema de alcantarillado simplificado, el valor de la velocidad mínima real será de 0,4 m/s como es el caso de este proyecto.

4.1.3.2.4 Velocidad Máxima

Los valores máximos permisibles para la velocidad media en las tuberías por gravedad dependen del material, en función de su sensibilidad a la abrasión.

- Hormigón armado en obra para grandes conducciones 210/240 kg/cm²: 6,0 - 6,5 m/seg.
- PEAD, PVC, PRFV: 7,5 m/seg

4.1.3.2.5 Pendiente Mínima y Máxima

El valor de la pendiente mínima del colector debe ser aquel que permita tener condiciones de auto limpieza y de control de gases adecuadas de acuerdo con los criterios velocidad mínima

El valor de la pendiente máxima admisible es aquel para el cual se tenga una velocidad máxima real, según criterio de velocidad máxima.

4.1.3.2.6 Capacidad de la tubería

Como los conductos diseñados son conductos cerrados deberá cumplirse que: i) la relación del caudal de diseño con la de sección llena (Q/Q_0) será de 0.90 máximo; y ii) la profundidad hidráulica para el caudal de diseño en un colector debe estar entre 70% y 85% del diámetro real de este.

Para permitir aireación adecuada del flujo de aguas residuales, el valor máximo permisible de la profundidad hidráulica para el caudal de diseño en un colector debe estar entre 70% y 85% del diámetro real de este.

La rugosidad para las distintas fórmulas y para cada material fueron las siguientes:

- Hormigón armado en obra para grandes conducciones 210/240 kg/cm²: 0.013 – 0.014
- PEAD, PVC, PRFV: 0.011

4.1.3.2.7 Profundidad Mínima a la Cota Clave

Las redes de recolección y evacuación de aguas residuales deben estar a una profundidad adecuada para permitir el drenaje por gravedad de las descargas domiciliarias sin sótano.

Además, el cubrimiento mínimo del colector debe evitar la ruptura de este, ocasionada por cargas vivas que pueda experimentar, por ende la profundidad mínima es de 1,50 m y se debe tener en cuenta que las conexiones domiciliarias y las tuberías de aguas servidas deben localizarse por debajo de la tuberías de agua potable.

4.1.3.2.8 Profundidad Máxima a la Cota de la Clave de la Tubería

En general la máxima profundidad de las tuberías es del orden de 5 m, aunque puede ser mayor siempre y cuando se garanticen los requerimientos geotécnicos de las cimentaciones y estructurales de los materiales y tuberías durante y después de su construcción.

En ciertos tramos del proyecto es necesario realizar relleno con material de excavación, en el pasaje sin nombre, del ramal derecho, en la Red II cuyo punto más bajo está en las coordenadas N 9934507.69 - E 763016.73

4.1.3.2.9 Pozos de Revisión (Pozos tipo B1)

El acceso a las tuberías para su mantenimiento se debera realizar mediante los pozos de revisión. Los distintos tipos de pozos deben permitir las adecuadas ventilaciones que requiere el sistema.

Se han previsto la construcción de pozos de revisión en toda intersección de tuberías, en el comienzo de toda tubería, en todo cambio de diámetro, dirección, así como en tramos rectos a distancias no mayores a los 100 m.

Entre las tres redes se han diseñado un total de 203 pozos de revisión, 65 para la Red I, 114 para la Red II, 24 para la Red III, considerando que existen en la Red I pozos cuyo funcionamiento es defectuoso por lo que para el actual proyecto se consideró la eliminación de los mismos y sustitución por los nuevos.

Los pozos de revisión se deberán construir en forma cilíndrica de diámetro interior mínimo de 1,0 m o de forma prismática de sección interior mínima 1,0 x 1,0 metros.

Las tapas deberán ser resistentes para las condiciones de instalación previstas, particularmente las localizadas en calzadas.

La profundidad será la necesaria para realizar los empalmes de las tuberías. Además deberá respetarse los criterios establecidos en el numeral 4.2.18 de las Normas de Alcantarillado de la EPMAPS

Los gráficos de los perfiles que indican, entre otros datos, los pozos de revisión su tipo, su abscisa, su profundidad, su código; la pendiente de cada tramo, la cota de excavación y de proyecto se encuentran en los planos: PERFIL-SANIT-01 / 21, PERFIL-PLUV-01 / 07, PERFIL-COMB-01 / 07.

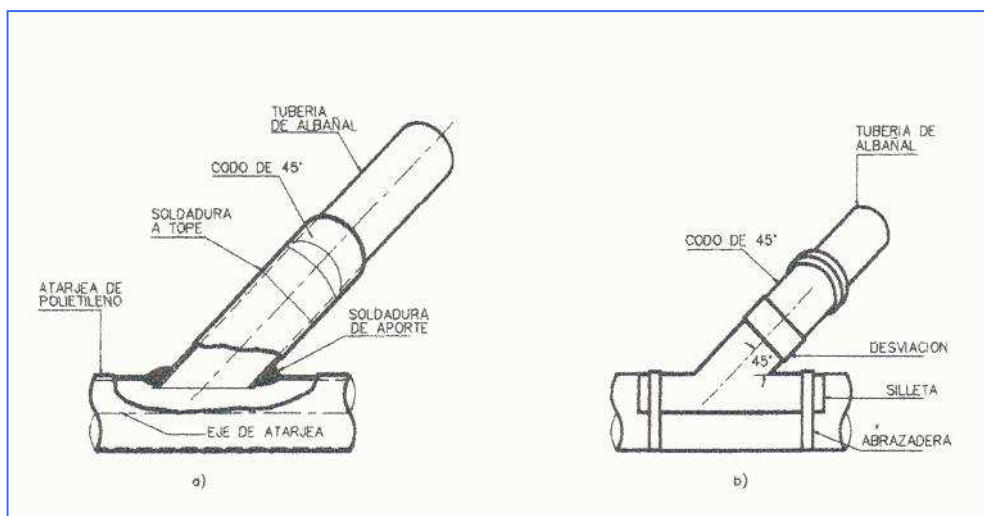
4.1.3.2.10 Conexiones Domiciliarias

Las conexiones domiciliarias cumplen el trabajo de conducir las aguas servidas desde las viviendas hacia la red de alcantarillado.

Se realizarán las 353 conexiones domiciliarias, 209 conexiones para la Red I, 118 para la Red II y 26 para la Red III, con empates a tubería PEAD, la conexiones consisten de una caja domiciliaria de HS de las siguientes dimensiones: interior 0.60 x 0.60 m y 0.95 m de altura en mampostería, con tubería de PEAD de 150 mm y una pendiente mínima de 2% hacia la red pública donde se realiza el empate a 45° en el mismo sentido de flujo.

La abertura del orificio en la tubería solo se lo realizará cortándola con un equipo especial e insertando directamente, revisando que haya un perfecto acoplamiento en la construcción, estas conexiones pasarán por debajo de las tuberías de agua potable por lo menos a 15 cm.

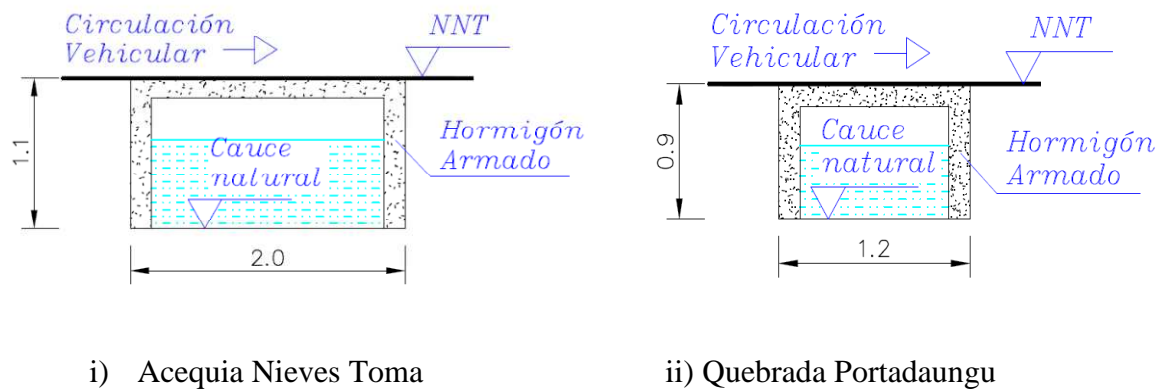
Figura 18. Descarga domiciliaria con tubería de polietileno



4.1.3.2.11 Cruce de Quebradas / Acequias

Actualmente en los tres cruces de las acequias están construidas unas estructura (Figura 19) de HA que permiten la normal circulación vehicular

Figura 19. Alcantarilla tipo puente



Se ha previsto tres pasos de acequias en la Red II:

Para cruzar la acequia Nieves Toma, 1 paso, y para cruzar la acequia Potadaungu, 2 pasos, y, estos cruces serán subfluviales, es decir la tubería de alcantarillado sanitario irá por debajo del fondo de las acequias, siendo necesario la protección de la tubería del fondo del cauce mediante una capa de HA de 10 cm de espesor que recubra el fondo natural del mismo.

4.1.3.2.12 Pozo de Salto

Se ha considerado pozo de salto a partir de 0.25 metros de diferencia de nivel.

En el esquema Figura 20 se presenta el pozo de caída Tipo S1. Apto para saltos de altura máxima de 0,75 m y diámetros hidráulicos de la sección del conducto de entrada menores a 0,90 m.

Figura 20. Pozo de Salto Tipo S1

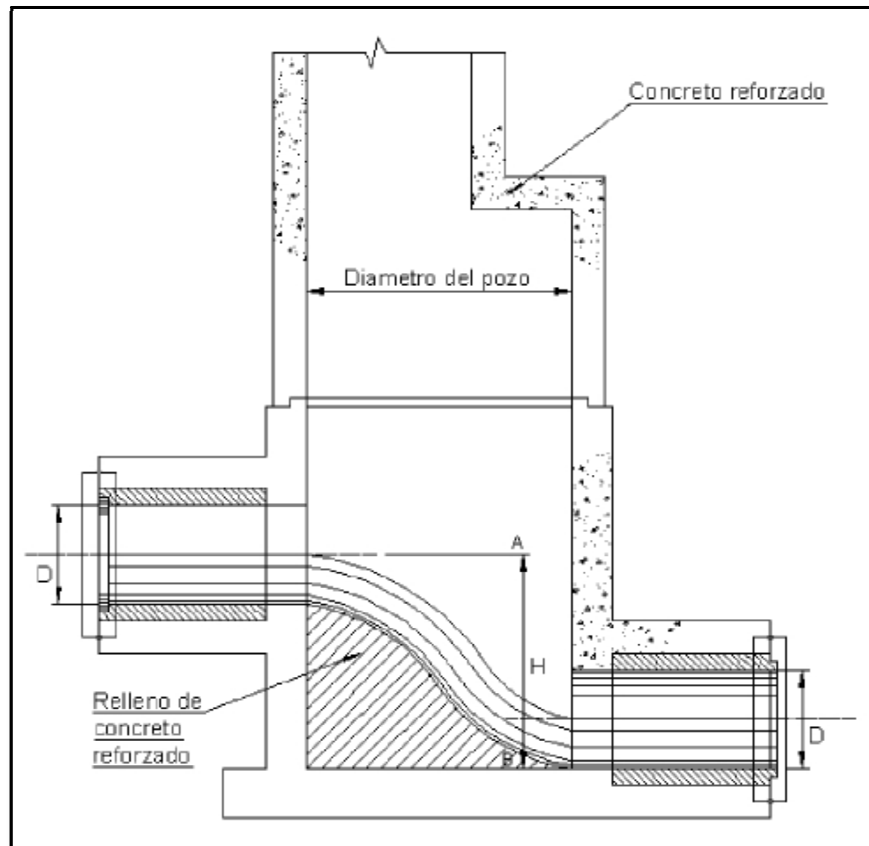


Tabla 35. Valores típicos de las dimensiones de la estructura de Pozo de Caída Tipo S1

Cámara de caída	Ø entrada	Ø pozo	Altura de Caída Máxima
Tipo S1 a	< 0.90 m	1.20	0.50
Tipo S1 b		1.50	0.60
Tipo S1 c		1.80	0.75

En el esquema Figura 21 se presenta el pozo de caída Tipo S2. Apto para saltos de altura máxima 3,00 m y diámetros hidráulicos de la sección del conducto de entrada menores a 0,90 m.

Figura 21. Pozo de Salto Tipo S2

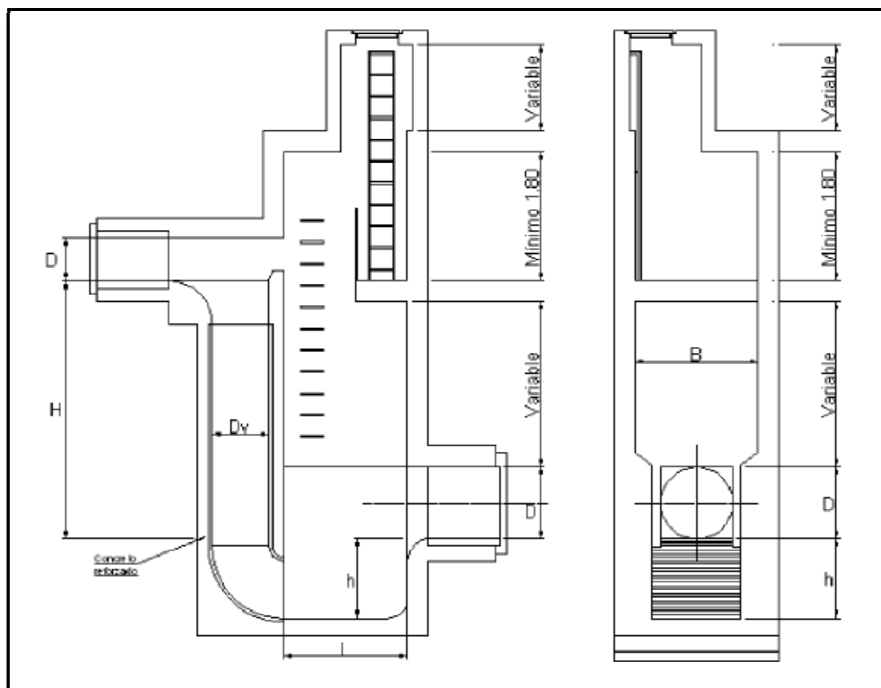


Tabla 36. Valores típicos de las dimensiones de la estructura de Pozo de Salto Tipo S2

Ø entrada	Altura de Caída Máxima	Ø del tubo vertical	Ancho de la cámara	Profundidad h del fondo de la cámara	Longitud de la cámara
0.50	1	0.50	0.75	0.35	1.30
0.60		0.50	0.80	0.35	1.30
0.75		0.75	0.95	0.40	1.60
0.90		0.75	1.10	0.45	2.00
0.50	1.5	0.50	0.75	0.35	1.30
0.60		0.50	0.80	0.40	1.40
0.75		0.75	0.95	0.45	1.70
0.90		0.75	1.10	0.50	2.20
0.50	2	0.50	0.75	0.40	1.40
0.60		0.50	0.80	0.40	1.50
0.75		0.75	0.95	0.45	1.80
0.90		0.75	1.10	0.50	2.40
0.50	2.5	0.50	0.75	0.40	1.50
0.60		0.50	0.80	0.40	1.60
0.75		0.75	0.95	0.45	1.90
0.90		0.75	1.10	0.50	2.50
0.50	2.5	0.50	0.75	0.50	1.60
0.60		0.50	0.80	0.55	1.70
0.75		0.75	0.95	0.60	2.10
0.90		0.75	1.10	0.70	2.60

Tabla 37. Pozos de Salto de Alcantarillado Sanitario del Proyecto

RED, BARRIO	Código de Pozo	Tipo	Altura de Caída (m)	Ø entrada
I Central	P50	S1	0.28	0.25
	P62		0.39	0.25
	P63		0.51	0.25
	P67		0.76	0.25
	P78		0.76	0.25
	P89		0.68	0.25
	P60	S2	0.77	0.25
	P79		1.06	0.25
	P80		0.82	0.25
	P88		1.58	0.25
	P90		0.78	0.25
II San Manuel- Hunachi- Pucará	P33	S1	0.66	0.25
	P37		0.63	0.25
	P150		0.26	0.25
	P165		0.25	0.25
	P182	S2	1.17	0.25
	P199		1.67	0.25
	P207		1.9	0.25
III Pucará	P124	S2	2.51	0.25

4.1.3.2.13 Estructuras de Descarga

Para las descargas se consideró en el diseño las velocidades con que llega el agua después del tratamiento, y se realizó el mismo diseño para las aguas servidas de las tres redes después de ser tratadas, las mismas que llegan a la descarga por una tubería de Ø=250mm y Ø=500mm respectivamente.

El diseño hidráulico – estructural de las descargas, considerará el desarrollo del emisario hasta el fondo de la quebrada o acequia, dejando un salto sobre el mismo de manera que la descarga no se ahogue.

Las estructuras de descarga dispondrán de un pequeño salto sobre el fondo del cauce, de tal manera que el flujo se incorporará al calado de crecida de la quebrada en condiciones libres y se preverá sobre el fondo de la quebrada o acequia un enrocado y hormigón ciclópeo. Esta protección del cauce garantiza la estabilidad de la estructura de descarga y evitar la erosión del cauce de la quebrada.

Los detalles estructurales y constructivos se los puede ver en los planos: DETALLE-RED I-05, DETALLE-RED II-04 y DETALLE-RED III-02, de las diferentes redes respectivamente.

4.1.3.3 Diseño Pluvial (Colectores)

4.1.3.3.1 Diámetro Interno Mínimo

El diámetro mínimo en alcantarillados pluviales será de 400 mm; esto con el fin de evitar obstrucciones en el colector ocasionado por agentes externos adicionales al caudal de escorrentía transportado (basuras y otros). Para tramos iniciales en sistemas de drenaje no muy complejos, verificando las condiciones de velocidad mínima y máxima, podrán aceptarse diámetros de 300 mm.

4.1.3.3.2 Velocidad mínima

La velocidad mínima permisible es de 0.60 m/seg considerando el gasto mínimo y su tirante correspondiente a tubería parcialmente llena. Adicionalmente debe asegurarse que dicho tirante tenga un valor mínimo de 5.0 cm en casos de fuertes pendientes y de 7.5 cm en casos normales. Estas restricciones tienen por objeto evitar el depósito de sedimentos que provoquen azolves y taponamientos en la tubería.

4.1.3.3.3 Velocidad Máxima

La velocidad máxima permisible, para evitar erosión en las tuberías, está en función del tipo de material que se utilice y de la cantidad y características de las partículas sólidas arrastradas y suspendidas en el escurrimiento. Para su revisión se utiliza el caudal máximo extraordinario, considerando el tirante que resulte (a sección del tubo lleno o parcialmente lleno).

Hormigón armado en obra para grandes conducciones 210/240 kg/cm²: 6,0 - 6,5 m/seg.

PEAD, PVC, PRFV: 7,5 m/seg

4.1.3.3.4 Pendiente Mínima y Máxima

La pendiente de cada tramo de tubería será tan semejante a la del terreno como sea posible, con objeto de tener excavaciones mínimas, pero se proyectará con una pendiente mínima del 0,5% (punto cinco por mil) para tuberías de 40 cm (16") en la red de drenaje cuando las condiciones topográficas y las conexiones que se hicieran lo permitan.

Las pendientes máximas serán aquellas que permitan verificar que no se supere en el tramo en estudio y en las condiciones de diseño, la velocidad máxima permisible,

Cuando la pendiente del terreno no permita disponer de conducciones pluviales con pendientes que generen velocidades admisibles, se dispondrá de estructuras especiales para limitar la velocidad y reducir la energía del escurrimiento.

4.1.3.3.5 Profundidad Hidráulica Máxima

Para permitir aireación adecuada del flujo de aguas pluviales en conductos cerrados, el valor máximo permisible de la profundidad hidráulica para el caudal de diseño en un colector debe estar entre 70% y 85% del diámetro o altura real de este.

4.1.3.3.6 Profundidad Mínima a la Cota Clave

Los sistemas de alcantarillado pluvial estarán a la profundidad necesaria para permitir el drenaje por gravedad de las aguas lluvias de su área tributaria. La profundidad del alcantarillado con respecto a la cota estrados de la tubería, no será menor de 1.50 m.

4.1.3.3.7 Profundidad Máxima a la Cota Clave

En general la máxima profundidad de los conductos es del orden de 5 m, pero debido a la topografía se han diseñado colectores de mayor profundidad garantizando los requerimientos geotécnicos de las cimentaciones y estructurales de los materiales durante y después de su instalación.

Los cruces subterráneos de lagos, ríos y corrientes superficiales se acompañan de un diseño apropiado justificando las dimensiones, las profundidades empleadas y dotando de medios para impedir su destrucción por efectos de la socavación de la corriente atravesada.

4.1.3.3.8 Sumideros

Son las estructuras destinadas a captar el agua que escurre por las calles y descargarla en la red de alcantarillado.

En los sistemas de alcantarillado pluviales hay tres tipos de sumideros: a) Horizontales: se encuentran en la solera de la cuneta longitudinal o transversal a la vía; b) Verticales: se abren en la pared vertical del bordillo y c) una combinación de ambos.

La capacidad de cada uno depende de su tamaño, de la sección libre de pasaje, de la pendiente longitudinal, la pendiente transversal, la rugosidad de la calle y la profundidad de depresión (para los tipos a y c).

Prescindiendo del tipo de sumidero, hay algunas consideraciones generales que se han tomado en cuenta para su diseño:

- En el diseño, el número y localización de sumideros será tal que se garantice el ingreso de todo el caudal de esorrentía al sistema de alcantarillado
- Para impedir la salida de gases y olores, todo sumidero incluirá un cierre hidráulico.
- Independientemente del tipo de sumidero, el conducto que lleva las aguas desde la cámara del sumidero hasta el pozo de revisión, tendrá un diámetro mínimo de 200 mm, para permitir su limpieza y una pendiente entre el 2% al 11%.
- Se emplearán aquellas estructuras de hierro fundido que permitan el ingreso del flujo con cierta facilidad adecuándolas al terreno cuando la pendiente longitudinal de la calle sea alta.

Para ubicar los sumideros se consideró lo siguiente:

- Ubicar sumideros en puntos bajos y depresiones
- Ubicar sumideros donde se reduzca la pendiente longitudinal de las calles.
- Ubicar sumideros justo antes de puentes y terraplenes.
- Ubicar sumideros preferiblemente antes de los cruces de las calles o de los pasos peatonales (pasos cebra)
- Analizar el esquema geométrico de cada calle particularmente su sección transversal, de tal forma que se pueda decidir si se debe o no construir un sumidero en cada lado o solo en el lado bajo.
- En las intersecciones de las calles y particularmente cuando deba impedirse el flujo transversal, pueden crearse pequeñas depresiones para garantizar la completa captación de las aguas lluvias.

- No ubicar sumideros en lugares donde puedan inferir a otros servicios públicos.

Se han diseñado dos tipos de sumideros para este proyecto, estos son: sumideros horizontales de rejillas, transversales y en solera de cuneta sin depresión pues la pendiente transversal es de 2 %

a) Sumideros transversales:

Este tipo de sumidero intercepta el escurrimiento que se extiende por el ancho de la calzada, presentándose en forma transversal.

El sumidero transversal cuenta con una reja superficial de hierro fundido que permite captar el escurrimiento superficial que se produce en calzada, interceptando el flujo de manera que se vierte en un canal de recolección localizado bajo la rejilla.

Como las rejillas transversales son instaladas en las calzadas que disponen de pendiente transversal, el cálculo de dimensionamiento se efectuó por fajas longitudinales de 1m, asumiendo que en cada faja se mantienen los valores medios de tirante y energía específica, siendo el caudal interceptado total la suma del caudal interceptado por cada una de las fajas en que se dividió el sumidero transversal.

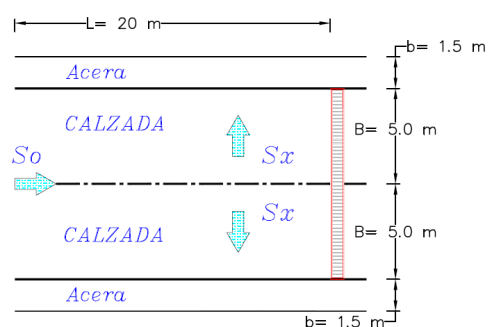
En el Barrio Central actualmente existe un sumidero transversal en la calle “transversal 1” entre la Iglesia y el Sub Centro de Salud, para la cual, con las dimensiones conocidas, se analizó si es suficiente para captar el caudal existente:

✚ **Coefficiente de escurrimiento:**

Pavimentos adoquinados 100%: $C1=0.65$

Aceras de hormigón 100 %: $c=0.75$

Figura 22. Dimensiones del tramo de recolección de sumidero transversal



$$C = \frac{0.65 * 5 * 20 + 0.75 * 1.5 * 20}{5 * 20 + 1.5 * 20} = 0.67$$

✚ **Intensidad:**

$$tc = 12 \text{ min}$$

$$I_{TR} = 112.97 * 12^{-0.6248} * 1.7 = 40.66 \text{ mm/h}$$

✚ **Caudal de aproximación:**

$$Q = 0.00028 * 0.67 * 40.66 * 20 * (1.5 + 5) = 1.0 \text{ lt/s} = 0.001 \text{ m}^3/\text{s}$$

✚ **Verificación (caudal de intercepción):**

Datos: $S_o = 0.05$

$$S_x = 0.02$$

$$n = 0.014$$

$y_A = 5 \text{ cm}$ asumido

B (base de la reja) = 0.45 m conocido

L (longitud de la reja) = 10 m conocido (para 1m)

$$Q_o = 0.00175 * \frac{50}{0.014} * 5^{\frac{8}{3}} * 0.02^{\frac{1}{2}} = 64.61 \text{ lt/s}$$

Y así se verifica que dicho sumidero transversal, puede continuar funcionando.

b) Sumideros en solera de cuneta:

Es una abertura rectangular en la cuneta, en la que se dispone una reja a través de la cual el agua es admitida en el sistema de desagüe pluvial. El agua se vierte en una cámara desde la cual ingresa al tubo de drenaje en dirección al sistema pluvial.

La capacidad del sumidero decrece con el aumento de la pendiente longitudinal y crece con el aumento de la pendiente transversal, son el ancho y largo de la reja, y la magnitud de la depresión si la hubiere.

Hay varias configuraciones posibles de barras que constituyen las rejillas, dependiendo de las compañías que las produzcan, para este proyecto se analizó las barras rectangulares normales a la dirección.

✦ Coeficiente de escurrimiento:

Se consideró tres tipos de superficie de vía para definir el coeficiente de escurrimiento en las mismas, asumiendo que las calles que actualmente son de tierra al momento de la ejecución del proyecto ya están empedradas, y todas cuentan con acera:

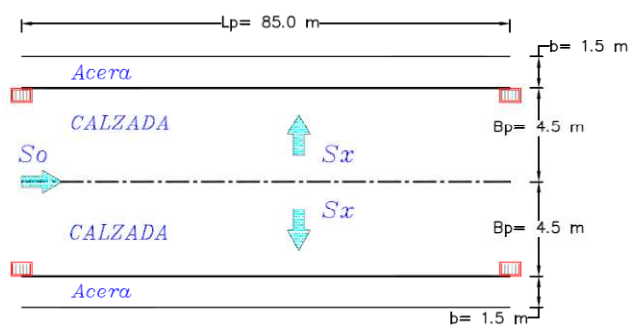
Pavimentos adoquinados 50%: $C1=0.65$

Pavimentos de macadán 50%: $C2=0.50$

Aceras de hormigón 100 %: $c=0.75$

$$C_p = \frac{0.5 * C1 * B_p * L + 0.5 * C2 * B_p * L + c * b * l}{B_p * L + b * l}$$

Figura 23. Dimensiones de un tramo tipo para diseño de sumideros



$$C_p = \frac{0.5 * 0.65 * 4.5 * 85 + 0.5 * 0.5 * 4.5 * 4.5 + 0.75 * 1.5 * 85}{4.5 * 85 + 1.5 * 85}$$

$$Cp = 0.62$$

✦ Intensidad:

Se consideró el tiempo de concentración de 12 min de acuerdo al reglamento técnico de diseño para sistemas de alcantarillado

$$tc = 12 \text{ min.}$$

$$I_{TR} = 112.97 t^{-0.6248} I_{dTR} \quad 5min < 13min$$

$$I_{TR} = 112.97 * 12^{-0.6248} * 1.7$$

$$I_{TR} = 40.66 \text{ mm/h}$$

✦ Caudal:

$$Q = 0.00028 * Cp * I * L * (b + Bp)$$

$$Q = 0.00028 * 0.62 * 40.66 * 85 * (1.5 + 4.5)$$

$$Q = 3.6 \text{ lt/s} = 0.0036 \text{ m}^3/\text{s}$$

✦ Diseño de los sumideros:

Datos: $Qo=Q$

$$So= 0.026$$

$$Sx= 0.02$$

$$n= 0.014$$

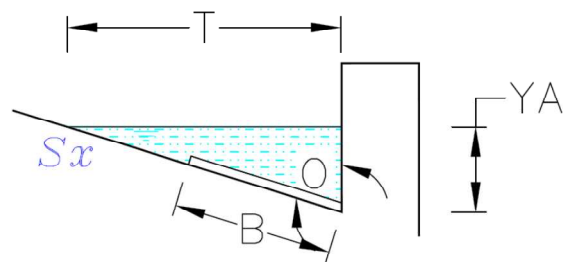
$$B \text{ (base de la reja)} = 0.45 \text{ m} \quad \text{asumido}$$

$$Qo = 0.00175 * \frac{Z}{n} * y_A^{8/3} * So^{1/2}$$

$$3.6 = 0.00175 * \frac{1}{\frac{0.02}{0.014}} * y_A^{8/3} * 0.026^{1/2}$$

$$y_A = 1.61 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} T &= z * y_A & \operatorname{tg} \theta &= \frac{T}{y_A} \\ L &= 1.20 * \operatorname{tg} \theta * \frac{V_A}{\sqrt{g}} \sqrt{y_A - \frac{B}{\operatorname{tg} \theta}} \\ A &= \frac{T * y_A}{2} & V_A &= \frac{Q_A}{A} \end{aligned}$$



$$T = 50 * 1.61 = 80.5 \text{ cm}$$

$$\operatorname{tg} \theta = \frac{80.5}{1.61} = 50$$

$$V_A = \frac{0.0036}{\frac{0.805 * 0.0161}{2}} = 0.56 \text{ m/s}$$

$$L = 1.20 * 50 * \frac{0.56}{\sqrt{9.81}} \sqrt{0.0161 * \frac{0.45}{50}} = 0.13 \text{ m}$$

Por lo tanto se considera como sumidero tipo: el sumidero rectangular de barras normales al flujo cuyas dimensiones son 0.45x0.55m.

4.1.3.3.9 Pozos de Revisión

Las consideraciones para el diseño geométrico, funcional y ubicación de los pozos de revisión son las mismas que para alcantarillado sanitario. (Numeral 4.1.3.2.9)

La Red que cuenta con alcantarillado pluvial por colectores es la Red I para la que se han considerado 65 pozos de revisión, teniendo en cuenta que existen en la Red I pozos cuyo funcionamiento es defectuoso por lo que para el actual proyecto se consideró la eliminación de los mismos y sustitución por los nuevos.

Los gráficos de los perfiles que indican, entre otros datos, los pozos de revisión su tipo, su abscisa, su profundidad, su código; la pendiente de cada tramo, la cota de excavación y de proyecto se encuentran en los planos de Perfiles del Proyecto, además en los planos DETALLE-GENERAL-01 / 04 se pueden ver los detalles de un pozo tipo B1.

4.1.3.3.10 Pozos de Salto

Son estructuras de disipación de energía se construyen con la finalidad de disminuir la energía cinética que posee el agua hasta valores que no produzcan danos a las estructuras aguas abajo.

- En el esquema Figura 20 se presenta el pozo de caída Tipo S1. Apto para saltos de altura máxima de 0,75 m y diámetros hidráulicos de la sección del conducto de entrada menores a 0,90 m.

Mediante los datos de la Tabla 35 se consideró las características geométricas de los 8 pozos de salto de la Red I.

- En el esquema Figura 21 se presenta el pozo de caída Tipo S2. Apto para saltos de altura máxima de 3.0 m y diámetros hidráulicos de la sección del conducto de entrada menores a 0,90 m.

Mediante los datos de la Tabla 36 se consideró las características geométricas de los 4 pozos de salto de la Red I.

Tabla 38. Dimensiones de Pozos de Salto de Alcantarillado Pluvial⁹ del Proyecto

RED, BARRIO	Código de Pozo	Tipo	Altura de Caída (m)	Ø entrada
I Central	P60	S1	0.72	0.3
	P51		0.52	0.3
	P62		0.35	0.3
	P67		0.70	0.3
	P74		0.30	0.3
	P78		0.71	0.3
	P87		0.58	0.3
	P90		0.72	0.3
	P79	S2	1.01	0.3
	P80		0.86	0.3
	P88		1.75	0.4
	P89		1.22	0.3

Los detalles de arquitectónicos y estructurales de estos pozos de los puede ver en los planos DETALLE-GENERAL-01 / 04.

4.1.3.3.11 Estructuras de Descarga

Para alcantarillado pluvial se cuenta con una estructura de descarga directa al Río Jambelí (sin tratamiento), cuyo dimensionamiento y detalles estructurales y arquitectónicos se los puede ver en los planos DETALLE-RED I-05, DETALLE-RED II-04 y DETALLE-RED III-02, de las diferentes redes respectivamente.

4.1.3.4 Diseño de Alcantarillado Combinado

El fin de diseñar un sistema combinado es recolectar las aguas servidas y las aguas lluvias en un solo sistema cuyos colectores tengan un diámetro capaz de recibir los aportes de dichas aguas.

Los parámetros de diseño hidrológico e hidráulico de los sistemas combinados son los mismos que los correspondientes a los sistemas separados pluvial y sanitario, de tal modo que el diseño debe tener en cuenta los requerimientos para dichos sistemas separados, cuya agregación lo conforman.

Los principales componentes de un sistema de Alcantarillado combinado son:

⁹ Se utilizarán estos mismos datos para Alcantarillado Combinado, Red 1.

- Conducciones de la red combinada
- Conexiones domiciliarias
- Separadores
- Descargas.

A excepción de los para el diseño del resto de componentes del alcantarillado combinado se adoptó una conjugación de las bases de diseño para alcantarillado pluvial y sanitario.

4.1.3.4.1 Estructuras de Separación

La separación de caudales permite mantener los caudales de aguas servidas fuera de los cauces (cuerpos receptores) en tiempos de estiaje y llevar al tratamiento, en tanto que en época lluviosa el caudal de excesos se evacua al cuerpo receptor y el resto al respectivo tratamiento, además durante el invierno las aguas residuales son diluidas por la presencia de aguas lluvias.

La obra de separación se dimensiona considerando que el caudal a llevar al tratamiento es únicamente el sanitario, el caudal de excesos (aguas lluvias) se descarga directamente a drenajes que usualmente son naturales aliviando así los caudales conducidos por los interceptores a la planta de tratamiento de aguas residuales.

Para el tratamiento de la Red I: se considera un separador de caudales como el que se describe a continuación:

Se colocará un separador de caudales después del último pozo de recolección de la red, P107 (red I). El paso desde el cajón separador hacia el canal de ingreso a la planta de tratamiento se realizará con tubería de PEAD de diámetro 300 (con un orificio o estrangulación al inicio de 150 mm). Por otro lado se tiene la tubería de evacuación del caudal de excesos (aguas lluvias), su diámetro será igual al de la tubería de llegada, es decir $d=600$ mm, de PEAD, saldrá en forma transversal al cajón y en dirección hacia la descarga (diseño pluvial, 4.1.3.3) al cuerpo receptor Quebrada Portadaungu. El caudal sanitario continúa hasta la Planta de Tratamiento 1.

Tabla 39. Resumen de dimensiones de Separador de Caudales

Parámetro / Descripción	U	I Central
Altura del vertedero	m	0.35
Ancho del vertedero	m	1.15
Diametro de tubería sanitaria de salida	m	0.5
Diametro de la tubería pluvial de salida	m	0.25

La tubería sanitaria tiene una capacidad de dos veces el sanitario entonces cumple. Ver cálculos detallados en el *Anexo # 12*.

El interceptor sanitario trabajará a flujo libre después del orificio.

4.1.3.4.2 Estructuras de descarga

El diseño las descargas se lo realiza al igual que en el alcantarillado sanitario y pluvial, con la diferencia que el caudal antes de ingresar a la planta de tratamiento pasa primero por el separador de caudales.

En este proyecto se cuenta con una estructura de descarga después de la separación de caudales y del tratamiento, esta estructura es la de la Red I (Alcantarillado Combinado) que descarga al río Jambelí.

Las dimensiones de esta descarga serán las que se indican en el plano de detalles de descargas: DETALLE-RED I-05, DETALLE-RED II-04, DETALLE-RED III-02.

4.1.4 RESUMEN DEL DISEÑO HIDRAULICO DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO

4.1.4.1 Cálculo de la Red de Alcantarillado Sanitario

Los cálculos de las redes se realizaron en hojas electrónicas de Excel en cuya primera fila se indica las bases de diseño y estas se distribuyen en columnas en las que constan los datos particulares de cada tramo.

Tabla 40. Detalle de la hoja de cálculo de Alcantarillado Sanitario

COLUMNAS		DESCRIPCION	UNIDADES
Datos del tramo	1	Nombre de la Calle	
	2	Pozo inicial	
	3	Pozo final	
	4	Longitud de Tramo	m.
Bases de diseño	5	Área aportante parcial	Ha.
	6	Área aportante acumulada	Ha.
	7	Población acumulada	hab.
	8	Caudal de aguas servidas	lt/s.
	9	Factor de mayoración (M)	adim
	10	Caudal de aguas servidas mayorado (Qas)	lt/s.
	11	Caudal de conexiones erradas (Qce)	lt/s.
	12	Caudal de Infiltración (Qinf)	lt/s.
Caudal de diseño	13	Caudal de diseño sanitario (Qds)	lt/s.
Diseño de la tubería	14	Diámetro de la tubería (\emptyset)	mm.
	15	Pendiente (J)	m/m.
	16	Velocidad en sección llena (V llena)	m/s.
	17	Caudal en sección llena (Q)	lt/s.
	18	Relación de caudales (Qds/Q)	
	19	Velocidad de diseño	m/s.
	20	Velocidad mínima	m/s.
	21	Calado	m
Cotas	22	Cota de terreno	msnm.
	23	Cota de Proyecto	msnm.
Excavación	24	Desnivel	m.
Material	25	Clase de tubería	

4.1.4.1.1 Datos de Diseño

- Para el área urbana:

Dotación de agua: 150 lt/hab/día
 Porcentaje de retorno: 80%
 Densidad Poblacional: 20.37 hab/Ha
 Diámetro mínimo: 250 mm.

- Para el área rural:

Dotación de agua: 150 lt/hab/día
 Porcentaje de retorno: 80%
 Densidad Poblacional: 5.41 hab/Ha
 Diámetro mínimo: 250 mm.

4.1.4.1.2 Datos de Ingreso

- **COLUMNA 1:** Nombre de la calle
- **COLUMNA 2 y COLUMNA 3:** pozo inicial y final, considerado para el cálculo de tal forma que empiece con el pozo más alejado de la descarga hasta llegar a la misma, conectando en cada tramo los ramales que lo alimentan.
- **COLUMNA 4:** longitud de tramo, distancia medida horizontalmente de eje a eje vertical de pozos.
- **COLUMNA 5:** área aportante parcial, es decir el área que aporta al tramo más alejado de la descarga.
- **COLUMNA 6:** área acumulada a medida que avanza el flujo de agua hacia la descarga.
- **COLUMNA 7:** población acumulada, se obtiene así:

$$P_{ac} = A_{ac} * \text{densidad poblacional}$$

- **COLUMNA 8:** caudal de aguas servidas domésticas, se obtiene así:

$$Q_{as} = \frac{\text{Dotación} * P_{ac} * 0.8}{86400}$$

- **COLUMNA 9:** factor de mayoración, el factor de mayoración considerado es 4, cuyo análisis se muestra en el literal a) del numeral 4.1.2.5.1.
- **COLUMNA 10:** caudal de aguas servidas domésticas mayorado:

$$Q_s = Q_{as} * M$$

- **COLUMNA 11:** caudal de conexiones erradas, cuyo análisis esta en el literal c) del numeral 4.1.2.5.1.

$$Q_{ce} = A_{ac} * 2$$

- **COLUMNA 12:** caudal de infiltración, cuyo análisis esta en el literal c) del numeral 4.1.2.5.1.

$$Q_{inf} = A_{ac} * 0.12$$

- **COLUMNA 13:** caudal de diseño, considerando la suma total de los caudales:

$$Q_s = Q_{as} + Q_{ce} + Q_{inf}$$

- **COLUMNA 14:** diámetro de la tubería, se asumió un diámetro mínimo de 300 mm y si se lo aumentó fue por los condicionantes de caudal, velocidad máxima profundidad de calado.
- **COLUMNA 15:** pendiente de la tubería, se consideró la pendiente más idónea de acuerdo a la topografía y que cumpla con las condiciones de que velocidad máxima y mínima no superen el límite y que la excavación no afecte considerablemente a la rentabilidad del proyecto.

4.1.4.1.3 Diseño de la Sección

La hoja de cálculo se encuentra en el *Anexo # 13*.

4.1.4.2 Cálculo de la Red de Alcantarillado Pluvial (Colectores)

Los cálculos de las redes se realizaron en hojas electrónicas de Excel en cuya primera fila se indica las bases de diseño y estas se distribuyen en columnas en las que constan los datos particulares de cada tramo.

Tabla 41. Detalle de la hoja de cálculo de Alcantarillado Pluvial

COLUMNAS		DESCRIPCION	UNIDADES
Datos del tramo	1	Nombre de la Calle	
	2	Pozo inicial	
	3	Pozo final	
	4	Longitud de Tramo	m.
Bases de diseño	5	Área aportante parcial	Ha.
	6	Área aportante acumulada	Ha.
	7	Área Equivalente	Ha.
	8	Tiempo de concentración (t)	min.
	9	Intensidad	mm/h.
	10	Caudal Pluvial (Qp)	lt/s.
Caudal de diseño	11	Caudal de Diseño Pluvial (Qdp)	lt/s.
Diseño de la tubería	12	Diámetro de la tubería (\emptyset)	mm.
	13	Pendiente (J)	m/m.
	14	Velocidad en sección llena (V llena)	m/s.
	15	Caudal en sección llena (Q)	lt/s.
	16	Tiempo de Flujo	min.
	17	Relación de caudales (Qdp/Q)	
	18	Velocidad de diseño	m/s.
	19	Velocidad mínima	m/s.
	20	Calado	m
	21	Cota de terreno	msnm.
Cotas	22	Cota de Proyecto	msnm.
Excavación	23	Desnivel	m.
Material	24	Clase de tubería	

4.1.4.2.1 Datos de Diseño

- Para el área urbana:

Periodo de retorno: 5 años

Densidad Poblacional: 20.37 hab/Ha

Diámetro mínimo: 300 mm.

Coefficiente de Escorrentía: 0.47

4.1.4.2.2 Datos de Ingreso

- **COLUMNA 1:** Nombre de la calle
- **COLUMNA 2 y COLUMNA 3:** pozo inicial y final, considerado para el cálculo de tal forma que empiece con el pozo más alejado de la descarga hasta llegar a la misma, conectando en cada tramo los ramales que lo alimentan.
- **COLUMNA 4:** longitud de tramo, distancia medida horizontalmente de eje a eje vertical de pozos.

- **COLUMNA 5:** área aportante parcial, es decir el área que aporta al tramo más alejado de la descarga.
- **COLUMNA 6:** área acumulada a medida que avanza el flujo de agua hacia la descarga.
- **COLUMNA 7:** área equivalente, que se obtiene así:

$$A_e = A_{ac} * 0.47$$

- **COLUMNA 8:** tiempo de concentración inicial es de 12 min, para el primer tramo. En los siguientes tramos se sumará acumulativamente a este tiempo el tiempo de flujo del tramo anterior.
- **COLUMNA 9:** intensidad, para la cual se utilizó la ecuación de la estación Cotopaxi como se explicó en el numeral 4.1.2.5.2.
- **COLUMNA 10:** Caudal Pluvial:

$$Qp = A_e * I_{TR}$$

- **COLUMNA 11:** Caudal de Diseño Pluvial, que en este proyecto será el caudal obtenido en la columna anterior:
- **COLUMNA 12:** diámetro de la tubería, se asumió un diámetro mínimo de 300 mm y si se lo aumentó fue por los condicionantes de caudal, velocidad máxima profundidad de calado.
- **COLUMNA 13:** pendiente de la tubería, se consideró la pendiente más idónea de acuerdo a la topografía y que cumpla con las condiciones de que velocidad máxima y mínima no superen el límite y que la excavación no afecte considerablemente a la rentabilidad del proyecto.

4.1.4.2.3 Diseño de la Sección

La hoja de cálculo se encuentra en el *Anexo # 14*.

4.1.4.3 Cálculo de la Red de Alcantarillado Combinado

Tabla 42. Detalle de la hoja de cálculo de Alcantarillado Pluvial

COLUMNAS		DESCRIPCION	UNIDADES
Datos del tramo	1	Nombre de la Calle	
	2	Pozo inicial	
	3	Pozo final	
	4	Longitud de Tramo	m.
Bases de diseño Aguas Servidas	5	Área aportante parcial	Ha.
	6	Área aportante acumulada	Ha.
	7	Población acumulada	hab.
	8	Caudal de aguas servidas	lt/s.
	9	Factor de mayoración (M)	adim
	10	Caudal de aguas servidas mayorado (Qas)	lt/s.
	11	Caudal de conexiones erradas (Qce)	lt/s.
	12	Caudal de Infiltración (Qinf)	lt/s.
	13	Caudal sanitario (Qds)	lt/s.
Bases de diseño Aguas Lluvias	14	Área Equivalente	Ha.
	15	Tiempo de concentración (t)	min.
	16	Intensidad	mm/h.
	17	Caudal Pluvial (Qp)	lt/s.
Caudal de diseño	18	Caudal de diseño	lt/s.
Diseño de la tubería	19	Diámetro de la tubería (\emptyset)	mm.
	20	Pendiente (J)	m/m.
	21	Velocidad en sección llena (V llena)	m/s.
	22	Caudal en sección llena (Q)	lt/s.
	23	Relación de caudales (Qds/Q)	
	24	Velocidad de diseño	m/s.
	25	Velocidad mínima	m/s.
	26	Calado	m
Cotas	27	Cota de terreno	msnm.
	28	Cota de Proyecto	msnm.
Excavación	29	Desnivel	m.
Material	30	Clase de tubería	

4.1.4.3.1 Datos de Diseño

- Para el área urbana:

Periodo de retorno: 5 años
 Densidad Poblacional: 20.37 hab/Ha
 Diámetro mínimo: 300 mm.
 Coeficiente de Escorrentía: 0.47
 Dotación de agua: 150 lt/hab/día
 Porcentaje de retorno: 80%

4.1.4.3.2 Datos de Ingreso

Para este diseño se consideró las bases indicadas individualmente tanto para alcantarillado pluvial como para alcantarillado sanitario, que constan en los literales: 4.1.4.1.2 ; 4.1.4.1.3 ; 4.1.4.2.2 ; 4.1.4.2.3 y la hoja de cálculo para del diseño se encuentra en el *Anexo # 15*.

4.1.5 DISEÑO ESTRUCTURAL DE LOS COLECTORES (TUBERÍA PEAD)

Los tubos flexibles, bajo la acción de cargas externas, sufren un proceso de deformación, mediante el cual transfieren parcialmente las cargas verticales a esfuerzos horizontales, que son resistidos por la presión pasiva del suelo que rodea el tubo. De esta manera se alcanza un rápido estado de equilibrio entre el suelo y el tubo y, en consecuencia, el tubo no se encuentra sometido a un proceso continuo de deformaciones elásticas, proceso este que es normal en los materiales plásticos sometidos a un estado de tensiones constantes. Por tal motivo se ha comprobado que las deformaciones en tubos con apoyo lateral son significativamente menores, de 7 a 10 veces, que las correspondientes al mismo tubo sin apoyo lateral.

Las recomendaciones de cálculo provienen de la: USBR United State Bureau Reclamation, del código AASHTO (Association of State Highway and Transportation Officials)

En condiciones correctas de instalación (es decir, cuando se logra que el nivel de compactación esté entre el 85% y el 90% del Próctor Estándar), se ha demostrado en teoría y con ensayos que no se presentan fallas por aplastamiento. Con independencia de este criterio para este proyecto se comprobó que el diseño presenta un conducto flexible de acuerdo a las condiciones de la instalación.

En este sentido, se denomina tubería flexible aquel conducto que tiene la posibilidad de deformarse más de un 5% sin fracturarse. Este criterio viene dado por dos factores fundamentales: las cargas muertas provocadas por el efecto del peso propio del material de relleno y las cargas vivas debidas al tráfico. Esta deformación se podrá calcular mediante la siguiente metodología:

4.1.5.1 Antecedentes para el Cálculo

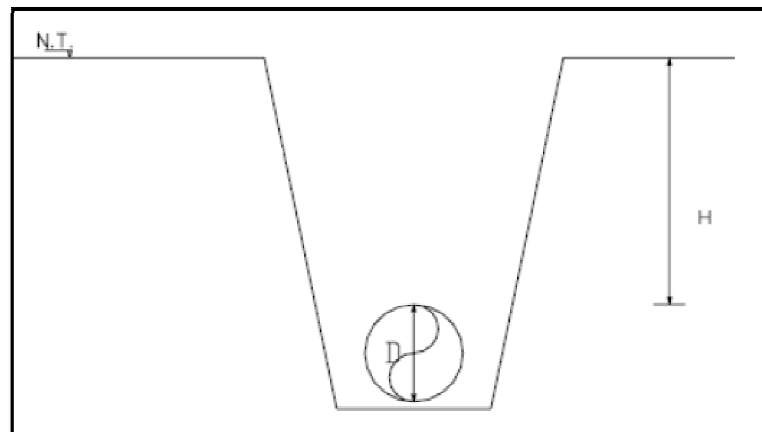
Los parámetros básicos, para poder efectuar el cálculo, son los siguientes:

- Peso específico del terreno sobre el tubo
- Carga móvil (viva) sobre el tubo

4.1.5.2 Instalación Típica

Para la verificación estructural de la tubería se tiene en cuenta el siguiente esquema de instalación:

Figura 24. Instalación típica de tubería de PEAD



4.1.5.3 Determinación de Cargas

Las cargas que actúan sobre la tubería se determinan según lo siguiente:

4.1.5.3.1 Carga de Terreno

La carga que el terreno ejerce sobre la tubería se determina por la siguiente relación:

$$P_{cm} = \gamma * H \quad [ton/m^2]$$

Donde:

γ = Peso específico del terreno (T/m^3)

H = Altura de terreno sobre la clave del tubo (m)

El cálculo se realizó tomando en cuenta la mayor profundidad de excavación existente en las tres redes, en donde la altura de terreno sobre la clave del tubo es 5,61 m (Red III) y con un peso específico de: $1.7 T/m^3$ se tiene:

- Carga de presión debido a carga muerta: **$P_{cm} = 9.54 \text{ T/m}^2$**

4.1.5.3.2 Carga de tránsito

Siguiendo las recomendaciones del ASSHTO para el diseño de alcantarillas o elementos enterrados, debemos tener una altura de relleno mínima de 0.60m y se utilizará la carga de camión HS-20-44, por ende esta carga se obtendrá mediante las siguientes expresiones:

$$P_{cv} = I * \left(\frac{4.74}{(1 + H) * H} \right) \gamma * H \quad [\text{ton/m}^2]$$

Donde:

I= Factor de Impacto:

SI $H \leq 0.61\text{m}$ **I** = aumenta 20%

SI $H \leq 0.91\text{m}$ **I** = aumenta 10%

SI $H > 1.22\text{m}$ **I** = aumenta 0%

Para este cálculo se considero los mismos valores que para carga muerta y adicionalmente se tiene en cuenta que el impacto es igual a 0 ya que ningún pozo tiene una profundidad menor a 1.5 m.

- Carga de presión debido a carga viva: **$P_{cv} = 1.22 \text{ T/m}^2$**

4.1.5.3.3 Carga Total

Es la suma de la carga viva y la carga muerta:

- Carga de presión total: **$PT = 10.74 \text{ T/m}^2$**

4.1.5.4 Control de la Deflexión.

La capacidad de carga que tiene una tubería puede ser incrementada por la tierra cuando esta es encajada. Cuando la tubería es cargada, el peso es transferido de la tubería a la tierra por un movimiento exterior horizontal de la pared de la tubería. Esto mejora el contacto entre la tubería y la tierra y refuerza a su vez la pasiva resistencia de la tierra. Esta resistencia ayuda a prevenir más allá la deformación de la tubería y contribuye al soporte vertical de los

pesos. La cantidad de resistencia encontrada en la tierra asentada es consecuencia directa del procedimiento de instalación.

Se calculó mediante la siguiente expresión:

$$\delta = \frac{k(D_e * P_m * P_t)}{\frac{E * I}{r^3} + 0.061 * E'}$$

Donde:

δ= deformación de loa tubería [cm]

k= constante de encamado, se considera 0.1

De = factor de deformación del terreno a largo plazo, se toma el valor de 1.25

Pcm= carga muerta [kg/cm]

Pcv= carga viva [kg/cm]

I= Momento de inercia de la pared del tubo

R= radio del tubo [cm]

E= módulo de elasticidad¹⁰ del PEAD (E) será de 2000 kg/cm²

E'= módulo de elasticidad del terreno¹¹ será de 2450 kg/cm²

Para este cálculo se tomó en cuenta las cargas calculadas en la parte anterior para un metro de longitud de tubería, se consideró la tubería más grande que se tiene en el sistema con un diámetro exterior Øe=600 mm y de espesor s=60mm, adicionalmente los datos ya indicados, y finalmente se tiene:

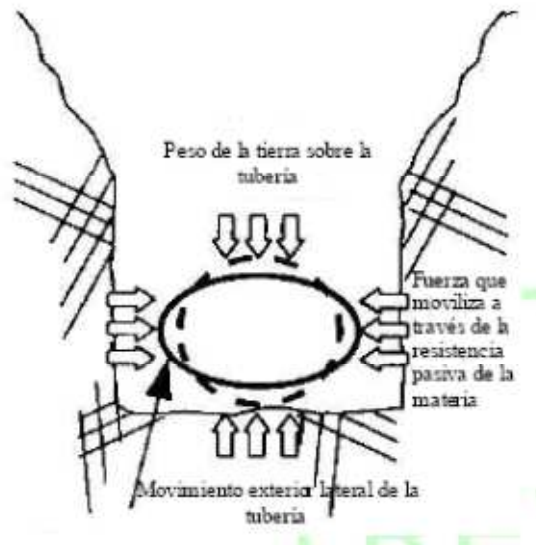
- Deflexión de la tubería: **δ= 0.1357cm**

$$\frac{\delta}{D} = \frac{0.1357}{60} * 100 = 0.22\% < 5\% \Rightarrow OK$$

¹⁰ Instructivo para la utilización de Tuberías y Accesorios de PEAD , I.N.R.H. Chile

¹¹ Ensayo de Compresión Triaxial

Figura 25. Deflexión de la tubería



Normalmente, la deflexión está limitada al 5%, aunque las tuberías de PE en aplicaciones de gravedad normalmente pueden resistir deflexiones mucho más grandes sin deteriorarse.

4.1.5.5 Recubrimientos Mínimos para el Diseño de los Elementos de Hormigón Armado

El cuerpo de ingenieros de los Estados Unidos recomienda en su manual “Engineering and Desing STRENGTH DESIGN FOR REINFORCED CONCRETE HYDRAULIC STRUCTURES”, recubrimientos mínimos para el diseño de estructuras hidráulicas las cuales se describen a continuación:

Tabla 43. Recubrimientos Mínimos en Estructuras Hidráulicas de HA

ESTRUCTURA DE HA	RECUBRIMIENTO
Superficies sujetas a abrasión o cavitación, como bloques de caída, umbrales en disipadores o soleras en cuencos disipadores.	15 cm
Muros en cuencos disipadores. Losas en colectores o canales con pendientes no muy pronunciadas:	
Para espesores iguales o mayores a 60 cm	10 cm
Para espesores comprendidos entre 30 y 60 cm	8 cm
Para espesores iguales o menores a 30 cm	5 cm
En todos los casos el recubrimiento no será menor a 1.5 veces el diámetro nominal máximo del agregado grueso ni 2.5 veces el diámetro máximo de la varilla utilizada.	

4.1.6 TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS

4.1.6.1 Antecedentes

A fin de contar con un sistema de tratamiento de las aguas servidas de la población de El Chaupi, que garantice una adecuada remoción de los contaminantes principales, es necesario definir las siguientes condiciones:

- Análisis del cuerpo receptor: usos aguas abajo de la descarga del tratamiento.
- Definición del tipo de tratamiento: en función de las Normas de Calidad, usos del cuerpo receptor y calidad del agua cruda (aguas servidas).
- Influencia de las aguas ilícitas: o aguas lluvias que se incorporan al sistema de tratamiento.
- Definición del espacio: terrenos necesarios para ubicar las unidades de tratamiento. Que la comunidad debe aportar.
- Condiciones y facilidades para la operación y mantenimiento del sistema de tratamiento, de acuerdo a la capacidad técnica de los operadores.
- Análisis de costos, de acuerdo a las condiciones económicas, tanto en la inversión inicial, como en la operación y mantenimiento del sistema.

Estos aspectos demanda llegar a los acuerdos necesarios entre los involucrados (propietarios de los terrenos, Municipio, y la entidad que financiaría su ejecución).

4.1.6.2 Normas de Calidad para Descargas de Aguas Servidas

El Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, en lo relativo al recurso agua, establece una norma para regular la calidad de las aguas a ser descargadas en cursos hídricos, misma que equivale a aplicar tratamiento secundario, es decir, procesos biológicos y de sedimentación.

Además, el porcentaje de contaminantes a ser removidos en el proceso de tratamiento de las aguas servidas a descargar a un cuerpo hídrico, dependerá de los requisitos que se apliquen a dicho cuerpo receptor, tales como su utilización en las siguientes aplicaciones:

- Riego en agricultura, silvicultura o parques,

- Recarga de acuíferos,
- Usos industriales.

Existen además otros criterios, para definir los límites de calidad de las aguas vertidas a cuerpos hídricos, como los de la Organización Mundial de la Salud, las guías del Banco Mundial o los establecidos en otros países. Todos estos sin embargo se basan en los usos que tienen dichos cuerpos y en aspectos de carácter económico.

En el caso particular de la Quebrada Portadaungu y el Río Corazón de la Parroquia El Chaupi tiene un uso agropecuario aguas abajo.

El objetivo fundamental del tratamiento de las aguas servidas es reducir, a una condición aceptable, las concentraciones del contenido físico-química y bacteriológicas de las aguas servidas, previo a la descarga al cuerpo receptor, de esta manera se disminuirá los riesgos de la salud pública por el uso de las aguas posterior a las descargas.

En el presente estudio, el nivel de tratamiento está en función de los siguientes aspectos:

- Usos del agua abajo de la descarga: Agricultura
- Evitar condiciones indeseables a la vista y olfato.

En este caso, el tratamiento de las aguas residuales de la Parroquia El Chaupi: Red I, II y III, está orientado fundamentalmente a reducir el contenido de carga orgánica y de coliformes a niveles tales que cumplan con las normas de protección ambiental del cuerpo receptor.

Por otro lado se debe considerar aspectos económicos, considerando que el sistema debe ser simple, que demande el menor costo posible.

4.1.6.3 Parámetros de Diseño y Nivel de Tratamiento

De acuerdo con las Normas de diseño vigentes (Ex IEOS, año 1995). El caudal para el diseño del tratamiento es el caudal de aguas residuales más el de infiltración.

En referencia a las características de las aguas servidas del sistema se utilizará los siguientes parámetros: carga orgánica per cápita indicados en el *Anexo # 16 (Informe de resultados de ensayo DBO₅)*.

En tanto que las condiciones deseables del efluente del tratamiento serán basadas en el TULAS.

4.1.6.4 Elección del Tipo de Tratamiento

En general las instalaciones para tratamiento de aguas residuales son estructuras que almacenan dichas aguas por un periodo determinado de tiempo, durante el cual, por acciones químicas, físicas y biológicas naturales se reduce el potencial contaminante a un nivel aceptable para la región.

Tipos de Plantas de Tratamiento

Existen varios tipos de plantas de tratamiento que pueden emplearse en el sistema de alcantarillado sanitario en poblaciones rurales, por ejemplo:

- Lagunas de estabilización
- Cámaras Sépticas
- Tanques Imhoff
- Filtros Anaerobios, entre otros.

De estas posibilidades mencionadas la que representa un menor costo en construcción, operación y mantenimiento son las lagunas de estabilización, pero tienen la desventaja de necesitar una gran superficie de terreno para su implantación, lo cual en este proyecto constituye un gran impedimento.

Cuando por cuestiones de espacio no es posible la construcción de lagunas, pueden emplearse cámaras sépticas, tanques imhoff o filtros biológicos. En estos casos, el requerimiento de operación y mantenimiento es más exigente y deben emplearse unidades combinadas, por ejemplo:

- Cámaras sépticas + filtros anaerobios
- Tanques imhoff + filtros anaerobios

En todos los casos antes del ingreso a las unidades de tratamiento se recomienda que exista una cámara con rejillas para retener objetos sólidos grandes. Esta cámara debe ser limpiada frecuentemente para evitar su obstrucción, y los residuos deben ser enterrados.



Elección del Tratamiento:

Después de analizar las diferentes alternativas tomando en cuenta los factores demográficos y socio culturales, características del agua residual, clima, topografía, objetivos del tratamiento, aspectos tecnológicos y disponibilidad de espacio para implantación se ha escogido diseñar un Tratamiento con Reactor Anaerobio de Mantos de Lodo de Flujo Ascendente para las tres redes que conforman el Plan Maestro de Alcantarillado.

Estos procesos de tratamiento son típicamente referidos a un:

- **Tratamiento primario:** Es para reducir aceites, grasas, arenas y sólidos gruesos; es decir el proceso de asentamiento de los sólidos.
- **Tratamiento secundario:** Es designado para degradar el contenido biológico de las aguas residuales que se derivan desperdicios generados por el hombre (desechos fecales, orines, residuos de comida, jabones y detergentes); es decir el tratamiento biológico de sólidos flotantes y sedimentados.
- **Tratamiento terciario (Pulir el efluente):** Etapa final que permite aumentar la calidad del efluente al estándar requerido antes de que éste sea descargado al ambiente receptor (mar, río, lago, campo, etc.); es decir son pasos adicionales al tratamiento (micro-filtración o desinfección). Se puede utilizar más de un proceso terciario de tratamiento en una planta de tratamiento.

Por efectos de ahorro de espacio y economía este último tratamiento podría obviarse debido a la baja densidad poblacional de la parroquia la cual proporciona un caudal que no amerita una planta de tratamiento muy compleja; y, también porque al ser una zona rural con baja intervención humana la depuración natural del río se encargará finalizar la depuración del agua.

Además queda abierta la posibilidad de sugerir un diseño menos costoso pero que ocupe mayor cantidad de espacio, sobre todo para la Red III (más pequeña y con menor población). Este diseño¹² podría estar compuesto por un tanque imhoff, cuatro humedales facultativos artificiales o cuatro pozos absorbentes y un destino final del agua tratada.

¹² MANUAL TÉCNICO DE DIFUSIÓN SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, Lima-Perú, 2008

4.1.6.5 Diseño de las Unidades de Tratamiento

Con el fin de tener una idea de los requerimientos de las unidades necesarias, así como el espacio para la implantación de las obras, el sistema de tratamiento consistirá de un canal de acercamiento con rejilla, reactor anaerobio de flujo ascendente, tanque de cloración, lechos de secado y la respectiva descarga (dimensionada en el numeral 4.1.3.2.13).

4.1.6.6 Tratamiento Preliminar: Canal de Acercamiento con Rejilla

Las cribas tienen la facilidad de proteger las bombas y otras unidades de la planta contra el atascamiento por sólidos gruesos y material fibroso. Aún en los procesos de pre-tratamiento y de tratamiento más simples son indispensables para impedir la obstrucción de vertederos, facilidades de división de flujo y la formación de natas, de modo que deben utilizarse en toda planta de tratamiento.

Se diseñaron cribas de limpieza manual con las siguientes facilidades:

- Una plataforma de operación y drenaje del material cribado.
- Almacenamiento temporal del material cribado para dos días.
- Disposición final del material cribado que debe ser enterrado y cubierto con una capa de tierra de 0.20 m.
- Vertederos necesarios para poner fuera de funcionamiento (en seco) cualquiera de las unidades.

El propósito principal del cribado o rejas es la retención de sólidos gruesos que puedan afectar las diferentes unidades o procesos de tratamiento. Para la zona en estudio se utilizaron los siguientes parámetros de diseño y cuyo cálculo se encuentra en el *Anexo # 12*.

Tabla 44. Parámetros de Diseño de Rejillas

PARÁMETROS	NORMAS DE DISEÑO PARA REJILLAS MANUALES	PARÁMETROS DE DISEÑO PARA EL PROYECTO
Forma de la barra	Rectangular, no se debe utilizar barras de refuerzo	Rectangular, no se debe utilizar barras de refuerzo
Ancho de la barra	5 - 15 mm	10 mm
Espesor de la barra	25 - 40 mm	30 mm
Espaciamiento (abertura) entre barras	25 - 50 mm, 50 mm recomendado para que las heces humanas pasen por las barras	50 mm
Inclinación con la vertical	45 - 60°	60°
Plataforma de drenaje	Suficiente para el almacenamiento temporal del material retenido en condiciones sanitarias	Suficiente para el almacenamiento temporal del material retenido en condiciones sanitarias
Canaleta de desvío (By-pass)	Suficiente para desviar el caudal máximo durante una emergencia	Suficiente para desviar el caudal máximo durante una emergencia
Material de construcción de barras y plataforma de drenaje	Acero inoxidable o galvanizado; aluminio	Acero inoxidable
Velocidad de aproximación	0.3 - 0.6 m/s	Calculada, 0.5 m/s
Tiempo de retención en canal de aproximación	≥ 3 s	5 s
Largo de canal de aproximación	≥ 1.35 m	1.4 m
Velocidad a través de las barras	≤ 0.6 m/s para caudal medio, ≤ 0.9 m/s para caudal máximo	
Pérdida de carga máxima	0.15 m	0.15
Cantidades de material retenido	.0008 - 0.038 m ³ /1.000 m ³	_____
Disposición final de residuos	Solución técnica utilizando métodos sanitarios.	Solución técnica utilizando métodos sanitarios.
Fuente: Adaptado de Reynolds y Richards, 1996;		

4.1.6.6.1 Dimensionamiento De Rejillas Y Canal De Aproximación

Se dimensiona la rejilla y el canal de aproximación antes de la rejilla con la siguiente ecuación adaptada de Mara (1976):

$$a_{canal} = \frac{Q_{max}}{0.6 P_{max}} * \left[\frac{a_b + e_b}{e_b} \right]$$

Donde: a_{canal} = ancho de canal de aproximación, m

Q_{max} = caudal máximo, m³/s

0.6 = velocidad máxima a través de las barras, m/s

P_{max} = profundidad máxima de agua en el canal cuando Q = Q_{max}, m

a_b = ancho de barras, mm

e_b = espaciamiento (abertura) entre barras, mm

Se calcula la velocidad en el canal de aproximación con la siguiente ecuación:

$$v = \frac{0.6}{\left[\frac{a_b + e_b}{e_b} \right]}$$

Donde: **v** = velocidad en el canal de aproximación, m/s

Los canales de aproximación deben tener un tiempo de retención hidráulica mínimo de 3 segundos y un largo mínimo de 1.35 metros para asegurar una velocidad uniforme a través de las barras. Si el tiempo de retención hidráulica y el largo son menos, es muy probable que el canal tenga turbulencia por las barras.

Se calculan las pérdidas de carga a través de la rejilla con la siguiente ecuación¹³:

$$h_f = \frac{1}{0.7} * \left[\frac{v_R^2 - v_a^2}{2g} \right]$$

Donde: **h_f** = pérdida de carga, m

v_R = velocidad a través de la rejilla, m/s

v_a = velocidad en el canal de aproximación, m/s

g = aceleración de gravedad, 9.81 m/s²

¹³ Metcalf & Eddy, 1991

Tabla 45. Resumen de dimensiones del Canal de Acercamiento con Rejilla

Parámetro / Descripción	U	Valores máximos (final T diseño)		
		I Central	II San Manuel- Unachi- Pucará	III Pucará
Diámetro de la tubería de ingreso	m	0.25	0.25	0.25
Ancho de barras	mm	10.00	10.00	10.00
Espaciamiento entre barras	mm	50.00	50.00	50.00
Ancho canal (interno), mínimo 250 mm	m	0.30	0.40	0.30
Profundidad de agua en canal	m	0.35	0.35	0.35
Altura total del canal	m	0.45	0.45	0.45
Velocidad en el canal de aproximación	m/s	0.50	0.50	0.50
Perdida de carga a través de la rejilla	m	0.01	0.01	0.01

4.1.6.7 Tratamiento con Reactor Anaerobio de Mantos de Lodo de Flujo Ascendente (Uasb)

Es la alternativa más viable para ser utilizada en el presente estudio, ya que es un proceso de tratamiento mecánicamente simple y de costo no muy elevado, con el que se obtiene una eficacia entre el 85% y 90% de eliminación del DBO.

Una de las ventajas es que funciona con tiempos de retención cortos, por lo que el tamaño de la Planta de Tratamiento es relativamente reducido en relación a otros sistemas de tratamiento, por lo que los costos iniciales de implantación son bajos, además que el funcionamiento y mantenimiento del mismo es sencillo.

✚ Objeto de este tratamiento

Es básicamente la remoción de los sólidos suspendidos y DBO en las aguas residuales, mediante el proceso físico de asentamiento en tanques de sedimentación.

✚ Digestión anaerobia

Para el dimensionamiento del filtro anaerobio convencional de flujo ascendente se presenta algunos criterios y el detalle del cálculo, basados en las recomendaciones del libro “Tratamiento de Aguas Residuales en Pequeñas Poblaciones”, Crites y Tchobanoglous, McGraw Hill, 2000.



Descripción del Reactor Anaerobio de Mantos de Lodo de Flujo Ascendente (UASB)

El Reactor Anaeróbico de Flujo Ascendente con Manto de Lodos (UASB) es un proceso de tanque simple. Las aguas residuales entran en el reactor por el fondo, y fluyen hacia arriba. Una capa de lodo suspendida filtra las aguas residuales, tratándolas al ir atravesándola

Este tratamiento se fundamenta en el mismo proceso que un Tanque Imhoff, con la diferencia de que las aguas servidas entran al reactor por la parte inferior del tanque, de ahí su nombre de flujo ascendente.

Este proceso consiste en dejar entrar las aguas servidas a través de una tubería, desde el tratamiento preliminar hacia el fondo del reactor, esta operación se realiza mediante una carga hidráulica, lo que hace que las aguas servidas se distribuyan por todo el reactor a través de tuberías con perforaciones formándose mantos de lodos en el fondo del reactor (zona de sedimentación) donde los lodos por su propio peso se van sedimentando, y es donde van a ser estabilizados por organismos anaerobios, mientras que la parte líquida de las aguas servidas sigue subiendo hasta alcanzar la zona de decantación hasta llegar hasta el nivel de desborde en el vertedero de excesos ubicado en la parte superior del reactor. En este proceso se produce el gas metano, el cual es acumulado en la parte inferior de la campana, que será retirado a través de un tubo para quemarlo o para aprovecharlo como combustible.

El efluente obtenido es llevado hacia un tanque hipoclorador donde va a ser desinfectado, para luego ser descargado hacia el río o quebrada más cercana.

Los lodos que se han acumulado en el fondo del reactor se deben llevar por una tubería de salida de lodos hacia un tanque para recogerlos y evacuarlos hacia depósitos donde serán tratados hasta obtener sólidos orgánicos relativamente estables.

4.1.6.7.1 Tiempo de Retención Hidráulica

El tiempo de retención hidráulica (TRH), depende principalmente de la temperatura, de la fracción del material sólido orgánico en el desecho y la degradación de otros varios sólidos y como sugieren las normas del Ex IEOS un TRH entre 5 – 17 horas y se adoptó el valor de 10 horas.

4.1.6.7.2 Volumen de Oxígeno

La demanda biológica de oxígeno (DBO), es un parámetro que mide la cantidad de materia susceptible de ser consumida u oxidada por medios biológicos que contiene una muestra líquida, disuelta o en suspensión. Se utiliza para medir el grado de contaminación, normalmente se mide transcurridos cinco días de reacción (DBO₅), y se expresa en miligramos de oxígeno diatómico por litro (mgO₂/l).

Para el presente estudio, se realizaron ensayos de agua para determinar DBO₅ (*Anexo # 16*) que para la Red I es 313 mg/l y para la Red II y III se utilizó el valor de 200 mg/l que es l recomendado por la EPMAPS para el diseño de Plantas de Tratamiento.

4.1.6.7.3 Sistema de Alimentación del Reactor

Se consideró el sistema estático simple de distribución de flujos con vertedero por encima del reactor y que por medio de tubos individuales conducen el flujo hasta el fondo, los mismos que no están formados por partes móviles para garantizar la distribución uniforme en su sección transversal.

Se sugiere que los tubos de entrada tengan una longitud máxima de 6 metros y el flujo debe desembocar como mínimo a 10 cm del fondo.

4.1.6.7.4 Ecuaciones para el Dimensionamiento del UASB

- El caudal que se utilizó para el diseño del tanque reactor y sus respectivos componentes es la suma de los caudales de aguas servidas, de conexiones erradas y de infiltración.
- Volumen y área del Reactor anaerobio de Flujo Ascendente:

$$V_r = TRH * Q_D \quad A_r = \frac{V_r}{H_r}$$

Donde: V_r = volumen del reactor [m³]

TRH = tiempo de retención hidráulica [horas]

Q_D = caudal de diseño [m³/h]

A_r = área del reactor [m²]

Hr = altura del reactor [m] de 4 a 4,5 m

- Para el cálculo del ancho y altura de calado del canal de distribución se utilizó la Ecuación de Manning:

$$Q = \frac{1}{n} * A * R^{2/3} * S^{0.5}$$

A través de esta ecuación se calcula el valor de datos conocidos, mismo que quedará igualado a $A * R^{2/3}$

Sabiendo que el área mojada de un canal es el producto de su base por el calado de agua, para lo cual se asumió una base de 0.4 m, y sabiendo también que el radio hidráulico es igual al área mojada sobre el perímetro mojado, se reemplaza estas dos condiciones en la ecuación de Manning.

Y, finalmente se asume valores del calado hasta lograr que el valor resultante al aplicar las condiciones mencionadas a la ecuación de Manning sea semejante al valor de datos conocidos.

Para este estudio se adoptó un valor mínimo de calado de 20 cm para evitar desbordamientos.

- Dimensionamiento de la zona de decantación (separador y campana). Se recomienda que la velocidad de flujo sea 4 m/h.

$$Aa = \frac{Q_D}{V} \quad Wa = \frac{Aa}{Lr}$$

Donde: **Aa** = área de abertura del separador [m²]

V = velocidad de flujo [m/h]

Wa = ancho de abertura del separador [m], al valor obtenido se le aplicó un 30% de factor de seguridad.

Lr = longitud del reactor [m]

$$\mathbf{As} = \frac{Q_D}{C_s} \quad \mathbf{Ws} = \frac{As}{L_r}$$

Donde: **As** = área del separador [m²]

Cs = carga superficial [m/h], el Ex IEOS recomienda valores entre 0.70 -1.50

Ws = ancho del separador [m].

Para dimensionar la campana se consideró las recomendaciones del Ex IEOS:

Ángulo de la campana (Θ): 40°-50°

Altura de la campana (Hg): 1.0 – 1.5 m

Altura interna de la campana (Hf): 0.40 – 0.60 m

Con estos valores se evitan obstrucciones en los tubos de gas por presencia de material flotante o espuma. El ancho de lodos de la campana se calcula con:

$$\mathbf{Wg} = \frac{Hg}{T_g \theta}$$

- Para el dimensionamiento de la zona de lodos:

$$\mathbf{Qld} = \mathbf{Apl} * \mathbf{Pb} \quad \mathbf{Vld} = \left(\frac{\mathbf{Pb} * \mathbf{Apl} * \mathbf{Frd}}{1000} \right) * \mathbf{Tl} \quad \mathbf{Hld} = \frac{\mathbf{Vdl}}{\mathbf{Ar}}$$

Donde: **Qld** = caudal de lodos [lt/día]

Apl = aporte de lodos [lt/hab/día], se recomienda 0.7 – 1.0

Pb = habitantes [hab]

Vld = volumen de lodos [m³]

Frd = factor de reducción de lodos [adim], se recomienda de 0.3 a 0.5

Tl = tiempo de limpieza de lodos [días], se recomienda de 2 a 3 semanas.

Hld = altura de de lodos [m]

- Para el dimensionamiento de la zona de sedimentación:

$$\mathbf{Hs} = \frac{\mathbf{ar}}{2} * \mathbf{SL}$$

Donde: **Hs** = altura del sedimentador [m]

ar = ancho de reactor [m]

SL = pendiente longitudinal del sedimentados [%]

- Finalmente para obtener la altura total de reactor se realiza la siguiente suma, se agrega un metro por seguridad.

$$\mathbf{HT} = \mathbf{Hg} + \mathbf{Hf} + \mathbf{Hld} + \mathbf{Hs} + 1$$

4.1.6.7.5 Dimensiones del UASB

Con las consideraciones y ecuaciones indicadas se dimensionó la USAB, cuyo detalle se encuentra en el *Anexo # 12* y sus dimensiones finales se muestran a continuación:

Tabla 46. Resumen de la dimensiones del Reactor Anaerobio de Flujo Ascendente

Parámetro / Descripción	SIM / U	I Central	II San Manuel- Unachi- Pucará	III Pucará
Longitud del Reactor	Lr (m)	10	21	10
Ancho del Reactor	ar (m)	8.7	14.5	4.8
Área real del reactor	Ar (m)	87	304.5	48
Altura total del reactor	HT (m)	4.15	4.9	3.65
Altura de campana	Hg (m)	1.3	1.3	1.3
Altura interna de la campana	Hf (m)	0.5	0.5	0.5
Ancho de los lodos de la campana	Wg (m)	1.3	1.3	1.3
Ancho adoptado de abertura del separador	Wa (m)	1.3	2.95	0.7
Ancho del separador adoptado	Wf (m)	3.25	7.5	1.8
Ángulo de la campana	Θ (°)	45	45	45
Altura adoptada de lodos	Hld (m)	0.25	0.25	0.25
Altura adoptada del sedimentador	Hs (m)	1.1	1.85	0.6
Pendiente transversal	S (%)	1	1	1
Pendiente longitudinal del sedimentador	SL (%)	25	25	25
Volumen del Reactor	Vr (m ³)	389.23	1359.02	296.51
Diámetro de tubería de ingreso	mm	250	250	250
Diámetro de tubería de salida	mm	200	200	200

4.1.6.8 Tanque de Desinfección de Aguas Servidas (Tanque de Cloración)

Solamente en el caso en el que el cuerpo receptor demande una alta calidad bacteriológica y no sea posible la construcción de lagunas, se considerará la desinfección de efluentes secundarios en forma intermitente y con cloro. La desinfección de desechos crudos o efluentes primarios no es considerada una opción técnicamente aceptable, por el alto consumo de cloro por presencia de los sólidos disueltos.¹⁴

Para lograr una mejor remoción bacteriológica, se utilizará la desinfección con cloro, previo al desfogue, evitando así posibles daños a la salud al llegar a concentraciones de coliformes inferiores a los valores requeridos. Este proceso se lo realizará en un tanque de hormigón

¹⁴ Normas Ex IEOS

armado, en el que se dosificarán cantidades adecuadas de hipoclorito de sodio de alta solubilidad en el agua.

4.1.6.8.1 Consideraciones y Ecuaciones para el Diseño

- El tiempo de contacto es 15 minutos.
- El volumen del tanque se calculó por:

$$V_t = Q_D * t_c$$

Donde: V_t = volumen del tanque [lt]

Q_D = caudal de diseño [lt/s]

t_c = tiempo de contacto [s]

- Adoptando las dimensiones de ancho y longitudes del tanque, su altura se calculó así:

$$H_t = \frac{V_t}{a_t * L_t}$$

- Se calculó la velocidad de entrada y de salida para conocer la altura de salida del tanque mediante la ecuación de Bernoulli:

$$H_1 + \frac{V_1^2}{2 * g} + \frac{P_1}{Y} = H_2 + \frac{V_2^2}{2 * g} + \frac{P_2}{Y}$$

- Se consideró un deflector intermedio para homogenizar la muestra.
- Para limpieza del tanque de cloración se ha previsto una cámara de desagüe con una válvula de compuerta de 3", con los respectivos accesorios.

Ver los cálculos detallados en el *Anexo # 12*.

Tabla 47. Resumen del diseño y dimensionamiento del tanque de desinfección (cloración)

Parámetro / Descripción	Símbolo / Ecuación	U	I Central	II San Manuel-Unachi-Pucará	III Pucará
Volumen del tanque	Vt	m3	9.73	45.30	7.41
Ancho tanque	at	m	2.00	4.50	2.00
Longitud tanque	Lt (m)	m	3.00	6.00	2.50
Altura tanque	Ht (m)	m	1.62	1.68	1.48
Altura salida tanque	H2 (m)	m	1.38	1.44	1.24
Altura de orificio	h (m)	m	0.60	0.60	0.60
Concentración de hipoclorito de calcio	Con(ClO) ₂	%	3.203	14.91	2.44
Diámetro de tubería de ingreso	D	mm	200	200	200
Diámetro de tubería de salida	D	mm	200	200	200

4.1.6.8.2 Dosificación de Cloro

Se ha previsto construir una bodega de 3.0 x 3.0 m, con pared de mampostería, en esta se instalará, el equipo de producción de cloro (CLORID 500-S) y el tanque hipoclorador de polietileno de 300 lt con una capacidad útil de 250 lt para la red I y III, y de 500 lt con una capacidad útil de 450 lt para la red II.

Tabla 48. Dosificaciones de cloro para aguas servidas, Normas Técnicas de la EMAPS

Tipo de Tratamiento	Dosificación (mg/lt)
Filtros goteadores	3 - 9
Planta de lodos activados	3 - 9
Planta de filtros de arena	1 - 6
Aguas negras sin tratar	6 - 24
Aguas negras sedimentadas	3 - 18
Planta de precipitación química	3 - 12

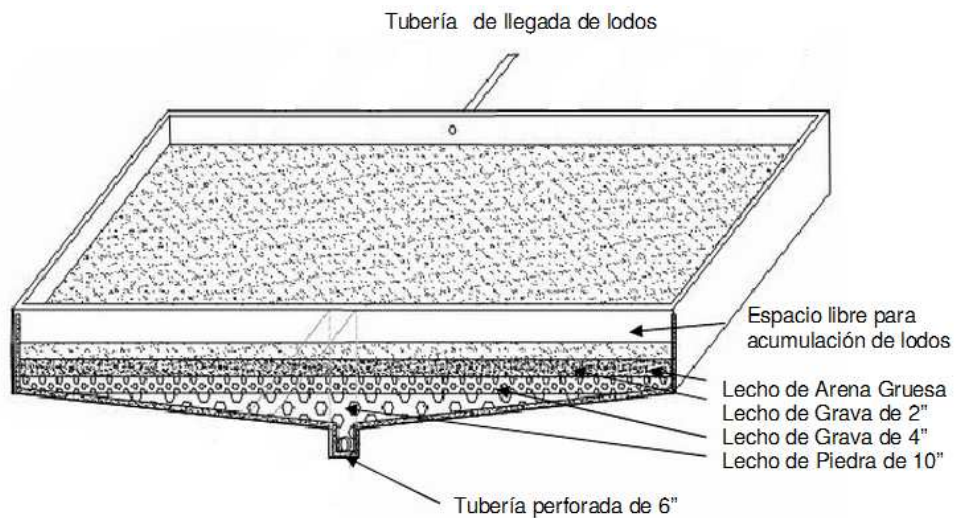
La dosificación de cloro será 8 mg/lt y la concentración de la solución de hipoclorito generada en forma de cloro será del 3.2% (red I), 15.65% (red II) y 1.75% (red III)

La fórmula utilizada (*Anexo # 12*) para conocer la concentración necesaria de hipoclorito de sodio es:

$$\text{Con (ClO)}_2 = \frac{\text{Msoluto}}{\text{Msolvente}} * 100$$

4.1.6.9 Lechos de Secado.

Figura 26. Vista tridimensional con corte frontal de un lecho de secado



- Los requisitos de área de lechos de secado se determinan adoptando una profundidad entre 20cm y 40 cm y calculando el número de aplicaciones por año.
- El período de secado entre 3 y 4 semanas para climas cálidos y entre 4 y 6 semanas para climas más fríos
- El período de remoción del lodo seco entre 1 y 3 semanas para instalaciones con limpieza manual (dependiendo de la forma de los lechos).
- Los tanques pueden ser contruidos de mampostería, de concreto o de tierra (con diques), de una profundidad total de 20 cm a 40 cm. el ancho de los lechos es generalmente entre 3 y 6 m pero para instalaciones grandes puede sobrepasar los 10 m.

4.1.6.9.1 Dimensiones de los Lechos de Secado de Lodos



Calculo de la Carga de lodos generados diariamente

$$Cc \text{ [kg/día]} = \text{concentración DBO}_5 \text{ [kg/lt]} * Qas \text{ [lt/día]}$$

Peso Promedio de sólidos producidos por persona/día = 0.4 Kilogramos¹⁵

¹⁵ Ingeniería de Aguas residuales, George Tchobanoglous, Metcall & Eddy, INC, México, 1999.

Con esta cantidad diaria se requiere calculó el momento en se debe desocupar por primera vez del tanque y continuar cada dos días para la Red I y cada cuatro días las Redes II y III. *Anexo # 12.*

Por lo tanto la primera desocupación de lodos se debe realizar los días 10(red I), 49 (red II) y 47 (red III) , después de la puesta en marcha de la planta.

Área del lecho de secado

$$A = Y * D * P * F * N * C$$

Donde: **A** = área del lecho de secado [m²]

Y = Peso del lodo producido en el día en [Kg/día]

D = Densidad del lodo en Lts/Kg = 2

P = Porcentaje de humedad en el lodo = 1.8

F = Factor para pasar a metros cúbicos en m³/Lts = 1/1000

N = Número de días secado de lodos = 55

C = Número de capas por metro cúbico en m²/m³= 10

Por lo tanto el área requerida para el secado de lodos es de 95 m² (red I), 92 m² (red II) y 11 m² (red III).

Cada lecho está dividido en tres capas de 30 cm cada una (arena, grava y piedra) y terminación en forma cónica que favorece la recolección mediante una tubería perforada de ϕ 110mm que conduce los lixiviados hasta el tanque de desinfección.

Cada lecho de secado contienen a drenes con tuberías perforada de ϕ 110 mm. El lodo se retira de los lechos, luego de dos meses de estar expuesta a condiciones ambientales normales, sin embargo por las condiciones de alta pluviosidad de la zona se sugiere que estas actividades se realicen en épocas de verano. (Mes de Agosto), también se ha previsto una cubierta para cada lecho de secado de material de polipropileno (translucido).

4.1.7 MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

4.1.7.1 Aspectos de Organización

El Gobierno Municipal del cantón Mejía será la entidad, a través del Departamento de Agua Potable y Alcantarillado y de la Junta Parroquial de El Chaupi, brindará el asesoramiento y acompañamiento técnico para la operación y mantenimiento de las plantas de tratamiento, por medio de la designación de un técnico con experiencia de trabajo en la zona, quien se encargue de coordinar desde la municipalidad no solo los aspectos técnicos, si no también apoyar en todo el proceso de consolidar el plan de gestión del proyecto.

4.1.7.2 Personal para Operación y Mantenimiento

Debe existir un número de empleados y trabajadores contratados que estén específicamente dedicados a labores de mantenimiento y que se describe a continuación:

- Operador: Guardián para los sistemas de tratamiento.
- Jornaleros: Alcantarillado (1 cuadrilla de 3: para las redes y pozos de revisión.)

4.1.7.2.1 Personal Técnico - Administrativo:

- Supervisor técnico de mantenimiento para los dos sistemas
- Técnico supervisor: quien tendrá a su cargo la supervisión de los trabajos operación y mantenimiento, además de cumplir con las actividades encomendadas por el coordinador.

4.1.7.3 Operación del Sistema de Tratamiento

Los sistemas de tratamiento proyectados para las 3 redes y descargas en la quebrada Portadaungu, acequia Nieves Toma y río Jambelí consisten en:

4.1.7.3.1 Canal de Ingreso y Rejilla de Retención de Sólidos

La rejilla estará ubicada en un canal de ingreso de aguas residuales, su función es retener el material sólido existente en las aguas negras provenientes de la red de recolección. Los operadores deben efectuar la limpieza diaria de la misma, se extraerá manualmente con rastrillo todo el material retenido y se colocará a un lado del canal. Este material retirado se

lo dejará escurrir y luego se lo depositará en un pequeño relleno sanitario de 2 x 2 x 1 m ubicado en el sitio de la planta de tratamiento y será cubierto de cal diariamente

4.1.7.3.2 Los Sedimentadores y Filtros Anaerobio de Flujo Ascendente

Funcionamiento inicial.

Para tener un funcionamiento apropiado y evitar la producción de malos olores se debe proceder de la siguiente manera:

- Llenar los tanques con agua normal del sistema de agua entubada que tiene la Parroquia el Chaupi verificando en todos los tanques, que no haya fugas en los tanques, uniones y otros accesorios.
- Luego permitir la entrada de aguas servidas reemplazando toda el agua en los tanques.
- Luego, continuar alimentando las aguas servidas a la cámara controlando que el pH esté entre 7.0 y 7.5 (medidor portátil), si fuera necesario arrojar a través de la entrada, solución de cal (1 libra en 20 litros de agua), en cantidad suficiente hasta tener el pH indicado.

Operación para el funcionamiento normal.

- El color del agua disminuye su turbiedad y su color es gris claro.
- No hay olores desagradables.
- El pH es mayor que 7.0.

Frecuencia por lo menos cada dos meses

- De ser posible se realizará al menos los siguientes análisis de las muestras de aguas: tomar muestras compuestas entre las 6 de la mañana y las 6 de la tarde: en la entrada y salida:
 - Demanda bioquímica de oxígeno total (DBO5) o demanda química de oxígeno total (DQO)
 - Sólidos en suspensión
 - Coliformes fecales
 - PH

- Interpretación

- Si la DB05 de la salida es menor a 75 mg/l, o la DQO de la salida es menor a 100 mg/l, su funcionamiento es NORMAL.
- Si la DB05 de la salida está entre 75 y 100 mg/l, o la DQO de la salida está entre 100 y 125 mg/l, el funcionamiento es REGULAR
- Si la DB05 de la salida es mayor a 100 mg/l, o la DQO de la salida es mayor a 125 mg/l, el funcionamiento es MALO

✚ **Exceso de caudal**

Averiguar si la capacidad de las unidades está en el final del período de diseño, si es así, habría que ampliar el sistema o desviar parte de las aguas servidas a un sistema paralelo, o desviar al cuerpo receptor.

✚ **Frecuencia diaria**

- No permitir la entrada de personas extrañas.
- Chequear que la distribución de caudal en los tanques de ingreso esté de acuerdo a lo fijado
- Recorrido general de la instalación.
 - **HERRAMIENTAS:** Machete, varilla de 6 mm y 2 m de largo, pala y pico.
 - **PERSONAL:** Operador
 - **TIEMPO:** una hora y media
- Mantener, limpios, el camino de entrada y las tuberías de entrada.
- Evitar el paso de sólidos flotantes a los tanques.
- También retirar las natas verdes y los materiales que están flotando.
- Lavar los accesorios utilizados.
 - **HERRAMIENTAS:** Machete, varilla de 6 mm y 2 m de largo.
 - **PERSONAL:** Operador
 - **TIEMPO:** Media hora

4.1.7.3.3 Operación del Tanque de Cloración

La desinfección consiste en la destrucción selectiva de los organismos que causan enfermedades. Los desinfectantes más corrientes son los productos químicos oxidantes, de los cuales el cloro es el más universalmente empleado, aunque también se ha utilizado, para la desinfección del agua residual, el bromo y el yodo.

Se ha previsto suministrar de un equipo de producción de hipoclorito de sodio, tipo CLORID.

Operación y mantenimiento del CLORID

El equipo productor de hipoclorito de sodio (CLORID 500-S) debe operarse y mantenerse según las instrucciones del fabricante, para lo cual el responsable del suministro del equipo debe instruir al operador del sistema y dejar el respectivo Manual del equipo.

4.1.7.3.4 Operación de los Sistemas de Lechos de Secado

Se debe tener en cuenta los siguientes periodos de operación.

- Periodos de aplicación : 4 h a 6 h
- Periodo de secado: entre 3 y 4 semanas para climas cálidos y ente 4 y 6 semanas para climas más fríos.
- Periodos de remoción del lodo seco: entre 1 y 2 semanas para instalación con limpieza manual
- Periodo de preparación y mantenimiento: de 1 y 2 días.

4.1.7.3.5 Descargas Finales

Cuando se realicen las descargas directamente a ríos o quebradas, es necesario realizar las siguientes actividades. Por lo menos cada 6 meses limpiar la maleza del área de la descarga.

4.1.7.4 Mantenimiento Preventivo

Es el tipo de mantenimiento que se anticipa a las interrupciones imprevisibles, al mal funcionamiento o al desgaste acelerado de las partes del sistema.

Los registros de daños ocurridos en la fase de operación y su correspondiente análisis e interpretación determinarán el establecimiento de un programa de mantenimiento preventivo.

4.1.7.5 Mantenimiento del Sistema de Redes

Se sugiere el siguiente programa de Inspecciones periódicas para una buena práctica de mantenimiento del sistema

- Dos veces al año en las conexiones domiciliarias
- Dos veces al año en las cajas esquineras
- Dos veces al año en los colectores con poca pendiente y en aquellos tramos donde se verifique una elevada frecuencia de obstrucciones y otros problemas.
- Dos veces al año en pozos de revisión, al final de cada estación esto es al final del invierno y al final del verano.

4.1.7.6 Mantenimiento de dos Sistemas de Tratamiento

4.1.7.6.1 Mantenimiento de Sedimentadores y Filtros Percoladores.

Es necesario efectuar una serie de mediciones y determinaciones, como:

- La demanda bioquímica y química de oxígeno en el afluente y efluente
- Los niveles de sólidos en suspensión en la entrada y salida de los tanques.
- Los niveles de coliformes totales y fecales

A continuación se describe las principales actividades de mantenimiento preventivo:

- Limpieza periódica de las unidades de ingreso, áreas con compuertas de desagüe, tuberías de interconexión y a la salida de los tanques.
- Limpieza de las natas y material flotante de los tanques.

Cada vez que la situación lo amerite se realizará el mantenimiento correctivo de acuerdo a los daños producidos.

4.1.7.6.2 Mantenimiento del Tanque de Cloración.

Materiales requeridos:

- Sal común, comparador de cloro, ortotolidina.
- Preparación de la solución de Hipoclorito de sodio
- La unidad (Clorid) destinada a producir una solución de Hipoclorito de Sodio por Electrolisis de sal muera.
- La sal muera saturada y preparada en un tanque de almacenaje y disolución de sal y bombeada para llevar esta al electrólisisardor a través de una bomba de dosificación.

Es necesario medir la cantidad de solución de cloro que debe pasar hacia el Tanque de cloración, para lo cual se debe seguir los siguientes pasos:

- Controlar la abertura de la llave de paso.
- Repetir esta operación las veces que sean necesarias.

4.1.7.7 Mantenimiento Correctivo

Comprende las sustituciones, reformas, mejoramientos de las características de funcionamiento tratando de superar los defectos constructivos, ampliación de la eficiencia operacional ampliación de la capacidad de las demandas.

Los principales problemas en los sistemas de alcantarillado ocurren en la red de colectores, pozos y cajas; y, consisten básicamente en obstrucciones y rupturas de las tuberías.

4.1.7.8 Equipo Básico para el Mantenimiento

Dependerá de los diámetros y tipos de colectores de alcantarillado a ser atendidos; para el presente caso al ser una población pequeña por cada descarga el equipo deberá ser de lo más simple y reducido en cantidad y capacidad.

4.2 VIABILIDAD ECONÓMICA Y FINANCIERA

4.2.1 PRESUPUESTO Y PROGRAMACIÓN DE OBRA

Los volúmenes de obra se calcularon en base de las características propias y particulares del proyecto, obtenidas de los juegos de planos, en los cuales constan los diferentes materiales y cantidades a utilizarse en obra.

Al asignar una cierta duración a las actividades del proyecto y al ordenarlas de manera sistemática para que cumplan su periodo de ejecución, es decir, al desarrollar una programación, el propósito principal es concluir el proyecto en el menor tiempo y al menor costo.

Las actividades que se ejecutarán para la construcción de este proyecto son de diferentes características, mismas que implican procesos y operaciones que dependen de la técnica empleada en la construcción, capacidad de trabajo de las cuadrillas de obreros y las horas de trabajo utilizadas para cada actividad.

Para la ejecución de las redes que conforman el Plan Maestro de Alcantarillado de la Parroquia El Chaupi, la programación de obra consistió en organizar y optimizar el conjunto de todas las actividades de forma lógica y efectiva, para de este manera economizar tiempo y dinero.

4.2.1.1 Estimación de Volúmenes de Obra

Utilizando las unidades del sistema métrico “S.I.” se redujeron todas las cantidades de obra a sus componentes unitarios, de esta manera y con la ayuda de los planos digitales del proyecto se estimó los volúmenes de obra.

Por cuanto el presupuesto del proyecto puede variar en el transcurso de la obra (cuya cuantificación que consta en el *Anexo # 17*) se realizó de manera sistemática y resumida el análisis económico-financiero de tal forma que cuando sea necesario pueda ser entendida y modificada.

4.2.1.2 Determinación de la Alternativa más Viable

Del diseño hidráulico de las tres redes, con dos alternativas para la Red I, y también de la elaboración de los presupuestos, se desprenden los siguientes valores:

Tabla 49. Dos Alternativas de Alcantarillado para la Red I (Sanitario-Pluvial y Combinado)

		Costo
Alternativa I	Alcantarillado Sanitario	255844.99
	Planta de tratamiento	167172.14
	Alcantarillado Pluvial	337603.21
TOTAL		760620.34
Alternativa II	Alcantarillado Combinado	432446.61
	Planta de tratamiento	176284.01
TOTAL		608730.62

Tabla 50. Alcantarillado Sanitario para la Red II

		Costo
Alternativa I	Alcantarillado Sanitario	430442.68
	Planta de tratamiento	255127.46
TOTAL		685570.14

Tabla 51. Alcantarillado Sanitario para la Red III

		Costo
Alternativa I	Alcantarillado Sanitario	80307.85
	Planta de tratamiento	47894.59
TOTAL		128202.44

Tomando como factor decisivo para la selección de la alternativa más viable el factor económico; se considera la alternativa de menor precio como se detalla para las tres redes de alcantarillado:

- Red I: Alcantarillado Combinado (con planta de tratamiento): \$ 608730.62
- Red II: Alcantarillado Sanitario (con planta de tratamiento): \$ 685570.14
- Red III: Alcantarillado Sanitario (con planta de tratamiento): \$ 128202.44

Además del factor económico, otros criterios de selección son: la densidad poblacional y el elevado costo que no justifican el diseño y ejecución de alcantarillado pluvial en las redes II y III, para la red I: la excavación se realiza una sola vez, por lo que el tiempo de

construcción se reduce considerablemente y en el costo de mantenimiento de alcantarillas, se reduce considerablemente, ya que el caudal pluvial se encarga de limpiar las alcantarillas.

4.2.1.3 Determinación de las Actividades

Se conformó la lista de actividades para la estimación del tiempo de duración, recurriendo a procedimientos que facilitan la determinación de las actividades de obra y fundamentalmente un análisis de los recursos que incluirán maquinarias, equipos, grupos de trabajo y rendimiento de los mismos.

La programación para el presente proyecto se empleó el método de la Ruta Crítica, que es la representación del plan del proyecto en un diagrama o red, que va descubriendo la secuencia en interrelación de todas las actividades que lo componen, así como también, el análisis lógico y la manipulación de la red para la determinación del mejor programa de operación.

Para la aplicación de este método es necesario:

- Disponer de un presupuesto detallado del proyecto donde se estime separadamente el costo de cada actividad.
- Definir el tiempo normal y necesario para llevar a cabo cada actividad el cual se obtuvo en base a los rendimientos de las cuadrillas tipo en los diferentes trabajos.
- Elaborar una lista de actividades similar a la anterior pero estimando los tiempos basados en condiciones diferentes a las normales.
- Evaluar cada una de las variaciones de tiempo-costo (Cronograma Valorado, *Anexo # 18*)

4.2.1.3.1 Secuencias

Consiste en la determinación de una dependencia entre las actividades, debiendo indicarse las acciones que deben concluirse para que puedan iniciarse las siguientes, considerando para esto la disponibilidad de recursos, espacio físico y fundamentalmente la secuencia física de las obras.

4.2.1.3.2 Diagrama de Flechas

Es la representación de un programa para un proyecto determinado en el cual se demuestran las secuencias correctas, así como también, las interrelaciones de las diferentes actividades para alcanzar los objetivos finales que son la terminación del proyecto.

4.2.1.3.3 Ruta Crítica *(Anexo # 19)*

La obtención de la Ruta Crítica, consiste en la terminación de la secuencia de ejecución de las actividades que resultan ser críticas, es decir, que deben ser terminadas dentro de la programación en el tiempo mínimo total de acuerdo al diagrama de flechas, ruta crítica es aquella que tiene tiempo flotante igual a cero.

4.2.1.3.4 Programa de inversiones *(Anexo # 18)*

Consiste en la visualización de lo programado en diagramas, siendo el empleado en este proyecto el diagrama de barras de Gantt, y utilizando el programa Microsoft Office Project 2007 para su elaboración.

En base a este cronograma de barra de Gantt, se elaboró la curva de inversión, expresada en porcentajes.

La curva, el cronograma y cualquier otro método de programación deben irse verificando y ajustándose convenientemente durante el desarrollo de la obra.

4.2.1.4 Análisis de Precios Unitarios

En el análisis de los precios unitarios del proyecto, se consideró los siguientes aspectos:

- Precios de todos los materiales existentes en la ciudad de Quito, valores proporcionados por la Cámara de la Construcción de Quito.
- Costo de mano de obra en base a lo que establece el Código de Trabajo y la Contraloría General del Estado
- Rendimientos promedio de mano de obra y maquinaria para el clima y terreno de la Parroquia el Chaupi.

- Para la obtención adecuada de los presupuestos, se ha elaborado el análisis de precios unitarios actualizados al mes de AGOSTO de 2011 (*Anexo # 20*).

4.2.2 ANALISIS ECONOMICO

4.2.2.1 Introducción

Una vez se que ha expuesto las alternativas en cada red de alcantarillado, y se ha seleccionado la alternativa óptima para cada una de las redes, las cuales son; Alcantarillado de tipo combinado para la Red Central con un monto inicial de inversión para la construcción de USD \$ 608730.62 dólares; Alcantarillado de tipo sanitario para la Red Hunachi-Pucará con un monto para la construcción de USD \$ 685570.14 dólares; y Alcantarillado de tipo sanitario para la Red Pucará con un monto para la construcción de USD \$ 128202.44 dólares, todas y cada una de ellas comprende la red de alcantarillado y su respectiva planta de tratamiento.

4.2.2.2 Ingreso por uso del Servicio de Alcantarillado

Debido al origen del proyecto, la aceptación del mismo por parte de la población beneficiada es la esperada, de la misma manera la disposición al pago del servicio es favorable y se lo realizara mensualmente en las cartas de pago de agua potable, por una tasa del 38.6% del valor de consumo mensual de agua potable, como se lo demuestra en el *Anexo # 21*.

El diseño del Plan Maestro de Alcantarillado propuesto contempla la construcción de 115, 140 y 35 unidades de conexiones domiciliarias de acuerdo al crecimiento poblacional (0.8%) en la Red Central, Red Hunachi-Pucará y Red Pucará respectivamente; el costo para la construcción de cada acometida es de USD \$ 100.00 dólares.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente el detalle de ingreso total generado por el sistema de alcantarillado proyectado se desprende en los siguientes valores:

Tabla 52. Ingresos generados en la Red I-Barrio Central

INGRESO POR ACOMETIDAS DOMICILIARIAS	11500.00
INGRESO POR SERVICIO DE ALCANTARILLADO	277843.18
TOTAL DE INGRESOS	289343.18

Tabla 53. Ingresos generados en la Red II-Hunachi-Pucará

INGRESO POR ACOMETIDAS DOMICILIARIAS	14000.00
INGRESO POR SERVICIO DE ALCANTARILLADO	430527.44
TOTAL DE INGRESOS	444527.44

Tabla 54. Ingresos generados en la Red III-Pucará

INGRESO POR ACOMETIDAS DOMICILIARIAS	3000.00
INGRESO POR SERVICIO DE ALCANTARILLADO	50613.68
TOTAL DE INGRESOS	53613.68

4.2.2.3 Gastos y Costos del Servicio de Alcantarillado

Los gastos considerados en la evaluación por el servicio de alcantarillado son los siguientes: gastos de inversión, gastos administrativos, gastos por operación y mantenimiento, mismo que se calculan para la vida útil del proyecto, es decir 30 años.

Tales gastos son calculados tomando en cuenta los siguientes rubros:

- Personal técnico, administrativo y/o servicio.
- Material e insumos
- Reposición de herramientas
- Equipos
- Análisis de Laboratorios

El personal será el encargado de operar y mantener la red de alcantarillado y sus respectivas plantas de tratamiento de aguas servidas. El desglose de estos gastos se resumen a continuación, para mayor detalle se dirige al *Anexo # 22*.

Tabla 55. Costos de inversión y Gastos de O&M en la Red I-Barrio Central

INVERSION INICIAL	
COMPONENTES	VALOR
Red de Alcantarillado	432446.61
Planta de Inversión	176284.01
SUBTOTAL INVERSION	608730.62
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
COMPONENTES	VALOR
Personal	249738.00
Herramienta	6742.50
Materiales	69600.00
Equipo	21883.40
SUBTOTAL O&M	347963.90
TOTAL	956694.52

Tabla 56. Costos de inversión y Gastos de O&M en la Red II-Hunachi-Pucará

INVERSION INICIAL	
COMPONENTES	VALOR
Red de Alcantarillado	430442.68
Planta de Inversión	255127.46
SUBTOTAL INVERSION	685570.14
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
COMPONENTES	VALOR
Personal	249738.00
Herramienta	6742.50
Materiales	69600.00
Equipo	50976.20
SUBTOTAL O&M	377056.70
TOTAL	1062626.84

Tabla 57. Costos de inversión y Gastos de O&M en la Red III-Pucará

INVERSION INICIAL	
COMPONENTES	VALOR
Red de Alcantarillado	80307.85
Planta de Inversión	47894.59
SUBTOTAL INVERSION	128202.44
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
COMPONENTES	VALOR
Personal	249738.00
Herramienta	6742.50
Materiales	69600.00
Equipo	50976.20
SUBTOTAL O&M	377056.70
TOTAL	505259.14

4.2.2.4 Costos de Inversion Inicial

4.2.2.4.1 Análisis Económico-Financiero

Para una correcta evaluación económica-financiera, se elaboró una proyección del Estado de Resultados del Plan Maestro de Alcantarillado de la Parroquia el Chaupi, que consiste en la valoración de ingresos y egresos a lo largo de la vida útil del proyecto para determinar la utilidad del proyecto. Así mismo se realizó el Flujo de Caja, con lo que se obtuvo el Valor Actual Neto (VAN), dicho análisis se presenta en el *Anexo # 23*, del cual se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla 58. Estado de Resultado en la Red I-Barrio Central

ESTADO DE RESULTADO	
Ingresos periodo 2012-2041	289343.18
Egresos periodo 2012-2041	956694.52
Perdidas	667351.34
VAN (12%)	-627881.48

Tabla 59. Estado de Resultado en la Red II-Hunachi-Pucará

ESTADO DE RESULTADO	
Ingresos periodo 2012-2041	444527.44
Egresos periodo 2012-2041	1062626.84
Pérdidas	618099.40
VAN (12%)	-670903.84

Tabla 60. Estado de Resultado en la Red III-Pucará

ESTADO DE RESULTADO	
Ingresos periodo 2012-2041	53613.68
Egresos periodo 2012-2041	505259.14
Perdidas	451645.46
VAN (12%)	-221375.55

Del respectivo análisis se desprende que el proyecto en cada una de sus redes genera pérdida, sin embargo se considera la cuantificación de los beneficios sociales que generaría la ejecución del proyecto son de mayor consideración, debido a que se trata de un proyecto de inversión.

4.2.2.5 Beneficios Sociales del Proyecto

La estimación de beneficios sociales del proyecto tiene por finalidad medir el grado de cambio económico que se puede atribuir a una intervención, eliminando el sesgo de factores ajenos al proyecto que podrían haber influido en los resultados obtenidos. Los beneficios obtenidos por el proyecto son de carácter incremental y atribuible sólo a su ejecución. Los beneficios sociales permiten determinar con mayor certeza la relación causa-efecto entre un proyecto dado y sus efectos directos sobre la población beneficiaria. Dichos beneficios se pueden cuantificar mediante costo de ahorro, productividad y aceptación de los habitantes.

La provisión de un sistema de alcantarillado eficiente produce un cambio positivo en la calidad de vida de la población beneficiaria, eliminando y/o minimizando la propagación de enfermedades relacionadas con la evacuación de aguas servidas y excretas, focos infecciosos, etc. De esta manera se mejorara las condiciones sanitarias del área intervenida y su entorno.

Esta evaluación pretende cuantificar los beneficios sociales a ser generados por la ejecución del mismo, tanto en salud, aceptación turística y plusvalía de las propiedades beneficiadas, tal como se lo muestra en el *Anexo # 23*.

Tabla 61. Beneficios Sociales en la Red I-Barrio Central

BENEFICIOS SOCIALES	
Ahorro Salud	473293.80
Generación Turística	1835877.63
Plusvalía	1085808.87
TOTAL	3394980.29

Tabla 62. Beneficios Sociales en la Red II-Hunachi-Pucará

BENEFICIOS SOCIALES	
Ahorro Salud	733384.80
Generación Turística	1124072.44
Plusvalía	1366530.19
TOTAL	3223987.43

Tabla 63. Beneficios Sociales en la Red III-Pucará

BENEFICIOS SOCIALES	
Ahorro Salud	86218.20
Generación Turística	128833.52
Plusvalía	879240.35
TOTAL	1094292.07

4.2.2.6 Evaluación de Beneficio Social

La evaluación de beneficio social consiste en maximizar la rentabilidad, incrementando así el potencial de la inversión futura. Por otro lado, dado que pretende el máximo de beneficios para la comunidad en su conjunto y teniendo en cuenta también la elevada participación del gobierno en la inversión, resulta vital que éste evalúe sistemáticamente los proyectos, valore los bienes y servicios producidos y los factores o insumos.

Una vez definida la alternativa más óptima para cada una de las redes dentro del Plan Maestro de Alcantarillado de la Parroquia El Chaupi, la misma que consta de un presupuesto detallado para cada red, se precedió a realizar el análisis costo-beneficio con el fin de estimar la tasa interna de retorno (TIR) y su valor presente neto.

Los resultados obtenidos datan de una factibilidad desde el punto de beneficio social generado a la población, ya que se obtuvo valores positivos en los indicadores evaluados, tal como consta detallado en el *Anexo # 23*.

4.2.2.7 Flujos de Caja Financieros y Económicos

Por tratarse de un proyecto que no genera beneficios económicos, sin embargo genera beneficios sociales que se han cuantificado en el *Anexo # 23* y que comparado con los costos y egresos que insume el proyecto se refleja una utilidad en el flujo de caja, el mismo que ha servido para el cálculo del VAN, TIR, Costo /Beneficio y Período de Recuperación.

Examinados estos indicadores se tiene un VAN de 69481,72 dólares para la Red I, 15705.75 dólares para la Red II y 3691,94 dólares para la Red III, valores que nos indican que los ingresos pueden recuperar los egresos del proyecto dentro de la vida útil de 30 años.

Igualmente, se tiene u TIR de 13.22% para la Red I, 12,26 % para la Red II y 12,28% para la Red III, que comparado con la tasa de descuento del 12% es mayor, lo que indica la viabilidad del proyecto.

En cuanto al Beneficio/Costo se tiene que por cada dólar invertido se recupera 10 centavos en la Red I, y 2 centavos en las Redes II y III.

El Período de Recuperación del Capital (PRI) es 8,61 años para la Red I, 9.02 años para la Red II y 9.82 años para la Red III.

El flujo de caja y sus respectivos valores para los años de vida útil de proyecto se indican a continuación:

Tabla 64. Flujo Económico de Caja del proyecto, Red I - Barrio Central

	PERIODO - AÑOS																													
RUBRO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
INGRESOS Y BENEFICIOS																														
Ingreso por servicio	0.00	17761.37	8677.81	8779.73	8818.35	8920.27	8958.88	9060.81	9099.42	9201.34	9281.65	9320.27	9422.19	9502.50	9541.11	9643.03	9723.34	9803.65	9883.96	9964.26	10002.88	10104.80	10185.11	10265.42	10387.42	10446.11	10526.42	10606.72	10687.03	10767.34
Beneficio valorados	0.00	63569.20	65973.80	68522.46	71152.11	73936.72	76813.75	79857.74	83006.73	86335.88	89818.08	93426.58	97237.58	101225.07	105363.45	109730.14	114300.40	119084.15	124091.83	129334.36	134789.02	140536.26	146554.51	152857.03	159491.95	166405.47	173647.12	181233.01	189180.02	197505.88
Otros ingresos								236.34						421.54					236.34						421.54					
TOTAL INGRESOS	0.00	81330.57	74651.61	77302.20	79970.46	82856.99	85772.63	89154.88	92106.15	95537.22	99099.73	102746.85	106659.77	111149.11	114904.56	119373.17	124023.74	128887.80	133975.79	139534.96	144791.90	150641.06	156739.62	163122.45	169879.36	177273.11	184173.54	191839.73	199867.05	208273.21
EGRESOS Y COSTOS																														
Inversión inicial	608730.62																													
Costo de O & M	0.00	18933.10	11751.10	11751.10	11751.10	11751.10	11751.10	11751.10	11751.10	11751.10	11751.10	11751.10	11751.10	11751.10	11751.10	11751.10	11751.10	11751.10	11751.10	11751.10	11751.10	11751.10	11751.10	11751.10	11751.10	11751.10	11751.10	11751.10	11751.10	11751.10
Depreciación (bombas)		1264.61	632.31	421.54	316.15	252.92	210.77	788.38	423.96	298.07	232.81	192.31	164.47	1264.61	632.31	421.54	316.15	252.92	210.77	788.38	423.96	298.07	232.81	192.31	164.47	1264.61	632.31	421.54	316.15	252.92
TOTAL EGRESOS	608730.62	20197.71	12383.41	12172.64	12067.25	12004.02	11961.87	12539.48	12175.06	12049.17	11983.91	11943.41	11915.57	13015.71	12383.41	12172.64	12067.25	12004.02	11961.87	12539.48	12175.06	12049.17	11983.91	11943.41	11915.57	13015.71	12383.41	12172.64	12067.25	12004.02
FLUJO DE CAJA (I-C)	-608730.62	61132.86	62268.20	65129.56	67903.20	70852.97	73810.77	76615.40	79931.09	83488.05	87115.82	90803.43	94744.20	98133.40	102521.16	107200.54	111956.48	116883.78	122013.92	126995.48	132616.85	138591.89	144755.70	151179.04	157963.80	164257.40	171790.13	179667.10	187799.80	196269.19
Elaboración: Gabriela Soria, Alex Castillo																														
VA = VF/(1+i)^n	- 608 730.62	54 582.91	49 639.83	46 357.93	43 153.71	40 203.88	37 394.83	34 656.92	32 282.83	30 106.63	28 048.96	26 103.82	24 318.48	22 489.64	20 977.86	19 585.14	18 262.53	17 023.46	15 866.64	14 745.04	13 747.96	12 828.01	11 962.97	11 155.19	10 406.99	9 662.16	9 022.56	8 425.23	7 863.04	7 337.19
VAN =	69481.72 USD																													
VANe =	69481.72 USD																													
TIRe =	13.22%																													
B/Ce =	1.10																													
VAN (beneficios)	783051.55																													
VAN (costos)	713569.83																													
	PERIODO DE RECUPERACION DE CAPITAL (PRI)																													
	PERIODO	INVERSION	FLUJO DE CAJA	Σ FLUJO DE CAJA	VALOR																									
	0	-608730.62		0.00	-608730.62																									
	1		61132.86	61132.86	-547597.76																									
	2		62268.20	123401.07	-485329.55																									
	3		65129.56	188530.63	-420199.99																									
	4		67903.20	256433.83	-352296.79																									
	5		70852.97	327286.80	-281443.82																									
	6		73810.77	401097.56	-207633.06																									
	7		76615.40	477712.96	-131017.66																									
	8		79931.09	557644.06	-51086.56																									
	9		83488.05	641132.11	32401.49																									
	PRI (aa)	8.61 años																												
	PRI	8 años																												
	(aa/mm/dd)	7 meses																												
		10 días																												

Tabla 65. Flujo Económico de Caja del proyecto, Red II, San Manuel Hunachi-Pucará

	PERIODO - AÑOS																																																					
RUBRO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29																								
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041																								
INGRESOS Y BENEFICIOS																																																						
Ingreso por servicio	0.00	24450.70	13435.94	13536.32	13673.75	13757.17	13894.60	13978.01	14115.44	14198.86	14336.29	14456.75	14540.16	14677.59	14798.05	14918.52	15038.98	15159.44	15279.90	15400.36	15520.82	15641.28	15761.74	15882.20	16039.71	16143.20	16263.66	16421.17	16524.66	16682.17																								
Beneficio valorados	0.00	65822.00	67932.40	70131.26	72456.90	74845.20	77369.07	79964.83	82705.80	85528.77	88507.54	91613.59	94818.66	98197.37	101722.03	105399.48	109236.87	113241.68	117421.78	121785.37	126341.07	131097.92	136065.36	141253.30	146706.32	152366.90	158280.64	164493.68	170950.13	177731.51																								
Otros ingresos								362.04						547.24						362.04						547.24																												
TOTAL INGRESOS	0.00	90272.70	81368.34	83667.59	86130.65	88602.37	91263.67	94304.88	96821.25	99727.63	102843.83	106070.34	109358.82	113422.20	116520.09	120318.00	124275.84	128401.12	132701.67	137547.77	141861.89	146739.20	151827.10	157135.50	162746.03	169057.34	174544.30	180914.85	187474.79	194413.68																								
EGRESOS Y COSTOS																																																						
Inversión inicial	685570.14																																																					
Costo de O & M	0.00	19936.30	12754.30	12754.30	12754.30	12754.30	12754.30	12754.30	12754.30	12754.30	12754.30	12754.30	12754.30	12754.30	12754.30	12754.30	12754.30	12754.30	12754.30	12754.30	12754.30	12754.30	12754.30	12754.30	12754.30	12754.30	12754.30	12754.30	12754.30																									
Depreciación (bombas)		1641.73	820.87	547.24	410.43	328.35	273.62	1165.50	612.52	423.78	327.09	267.74	227.32	1641.73	820.87	547.24	410.43	328.35	273.62	1165.50	612.52	423.78	327.09	267.74	227.32	1641.73	820.87	547.24	410.43	328.35																								
TOTAL EGRESOS	685570.14	21578.03	13575.17	13301.54	13164.73	13082.65	13027.92	13919.80	13366.82	13178.08	13081.39	13022.04	12981.62	14396.03	13575.17	13301.54	13164.73	13082.65	13027.92	13919.80	13366.82	13178.08	13081.39	13022.04	12981.62	14396.03	13575.17	13301.54	13164.73	13082.65																								
FLUJO DE CAJA (I-C)	-685570.14	68694.67	67793.17	70366.04	72965.92	75519.72	78235.75	80385.08	83454.43	86549.55	89762.44	93048.30	96377.20	99026.17	102944.92	107016.45	111111.11	115318.47	119673.75	123627.97	128495.08	133561.12	138745.71	144113.46	149764.41	154661.31	160969.13	167613.30	174310.06	181331.04																								
Elaboración: Gabriela Soria, Alex Castillo																																																						
VA = VF/(1+i)^n	- 685 570.14	61 334.53	54 044.30	50 085.16	46 371.16	42 851.92	39 636.67	36 362.13	33 705.85	31 210.64	28 901.10	26 749.16	24 737.63	22 694.24	21 064.57	19 551.51	18 124.63	16 795.48	15 562.33	14 354.04	13 320.67	12 362.37	11 466.29	10 633.84	9 866.79	9 097.69	8 454.23	7 859.99	7 298.23	6 778.75																								
VAN =	15705.75 USD																																																					
VANe =	15705.75 USD																																																					
TIRe =	12.26%																																																					
B/Ce =	1.02																																																					
VAN (beneficios)	815553.62																																																					
VAN (costos)	799847.87																																																					
PERIODO DE RECUPERACION DE CAPITAL (PRI)																																																						
PERIODO	INVERSION	FLUJO DE CAJA	Σ FLUJO DE CAJA	VALOR																																																		
0	-685570.14		0.00	-685570.14																																																		
1		68694.67	68694.67	-616875.47																																																		
2		67793.17	136487.85	-549082.29																																																		
3		70366.04	206853.89	-478716.25																																																		
4		72965.92	279819.81	-405750.33																																																		
5		75519.72	355339.53	-330230.61																																																		
6		78235.75	433575.28	-251994.86																																																		
7		80385.08	513960.36	-171609.78																																																		
8		83454.43	597414.79	-88155.35																																																		
9		86549.55	683964.34	-1605.80																																																		
PRI (aa)	9.02 años																																																					
PRI (aa/mn/dd)	9 años																																																					
	0 meses																																																					
	4 días																																																					

Tabla 66. Flujo Económico de Caja del proyecto, Red III, Pucará

	PERIODO - AÑOS																													
RUBRO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
INGRESOS Y BENEFICIOS																														
Ingreso por servicio	0.00	3978.36	1565.99	1617.00	1637.07	1606.15	1657.15	1626.22	1677.23	1697.30	1666.38	1717.38	1737.46	1706.53	1757.53	1777.61	1746.68	1797.69	1817.77	1837.84	1806.91	1857.92	1878.00	1847.07	1898.07	1918.15	1938.23	1907.30	1958.30	1978.38
Beneficio valorados	0.00	20267.60	20995.60	21788.17	22612.38	23435.38	24326.95	25220.14	26184.87	27188.52	28198.52	29284.99	30415.52	31557.78	32782.10	34056.33	35348.37	36728.83	38165.80	39661.70	41184.82	42806.17	44494.28	46217.79	48048.05	49953.96	51938.75	53971.57	56124.34	58366.51
Otros ingresos								236.34						421.54						236.34						421.54				
TOTAL INGRESOS	0.00	24245.96	22561.59	23405.17	24249.46	25041.53	25984.10	27082.70	27862.10	28885.82	29864.89	31002.37	32152.98	33685.84	34539.64	35833.94	37095.05	38526.51	39983.57	41735.88	42991.73	44664.09	46372.28	48064.85	49946.12	52293.65	53876.97	55878.87	58082.64	60344.89
EGRESOS Y COSTOS																														
Inversión inicial	128202.44																													
Costo de O & M	0.00	18753.80	11571.80	11571.80	11571.80	11571.80	11571.80	11571.80	11571.80	11571.80	11571.80	11571.80	11571.80	11571.80	11571.80	11571.80	11571.80	11571.80	11571.80	11571.80	11571.80	11571.80	11571.80	11571.80	11571.80	11571.80	11571.80	11571.80	11571.80	11571.80
Depreciación		1264.61	632.31	421.54	316.15	252.92	210.77	788.38	423.96	298.07	232.81	192.31	164.47	1264.61	632.31	421.54	316.15	252.92	210.77	788.38	423.96	298.07	232.81	192.31	164.47	1264.61	632.31	421.54	316.15	252.92
TOTAL EGRESOS	128202.44	20018.41	12204.11	11993.34	11887.95	11824.72	11782.57	12360.18	11995.76	11869.87	11804.61	11764.11	11736.27	12836.41	12204.11	11993.34	11887.95	11824.72	11782.57	12360.18	11995.76	11869.87	11804.61	11764.11	11736.27	12836.41	12204.11	11993.34	11887.95	11824.72
FLUJO DE CAJA (I-C)	-128202.44	4227.55	10357.49	11411.83	12361.50	13216.81	14201.53	14722.52	15866.35	17015.95	18060.28	19238.26	20416.71	20849.43	22335.53	23840.60	25207.10	26701.79	28201.00	29375.70	30995.98	32794.22	34567.66	36300.74	38209.85	39457.24	41672.87	43885.53	46194.69	48520.17
Elaboración: Gabriela Soria, Alex Castillo																														
VA = VF/(1+i)^n	- 128 202.44	3 774.60	8 256.93	8 122.71	7 855.96	7 499.57	7 194.94	6 659.72	6 408.15	6 136.12	5 814.93	5 530.54	5 240.46	4 778.15	4 570.29	4 355.59	4 111.82	3 888.96	3 667.25	3 410.72	3 213.25	3 035.42	2 856.76	2 678.56	2 517.35	2 321.01	2 188.69	2 057.95	1 934.14	1 813.84
VAN =	3691.94	USD																												
VANe =	3691.94	USD																												
TIRe =	12.28%																													
B/Ce =	1.02																													
VAN (beneficios)	235295.29																													
VAN (costos)	231603.34																													

4.2.3 ANALISIS DE SENSIBILIDAD

Al hacer cualquier análisis económico proyectado al futuro, siempre hay un elemento de incertidumbre asociado a las alternativas que se estudian y es precisamente esa falta de certeza lo que hace que la toma de decisiones sea bastante difícil. A través de este método se estima el Impacto de las variaciones de los factores más importantes como crecimiento de la tasa de interés e inflación que pueden afectar con el tiempo a las utilidades y, consecuentemente, en la **tasa interna de retorno** en forma tal que podamos conocer el impacto en dicha tasa de una variación en ventas, costos, entre otros.

4.2.3.1 Sensibilidad Financiera

Dentro de los análisis financieros realizados para cada una de las redes propuestas en el Plan Maestro de Alcantarillado Parroquia El Chaupi, Cantón Mejía, y su variación +/- en los montos de ingresos y costos se determinó que no es procedente realizar el flujo Financiero, debido a que la prestación de servicio no generará ningún ingreso por ser este estudio un proyecto de inversión social no se espera tener rédito económico, sino solamente beneficio social.

4.2.3.2 Sensibilidad Económica

De la misma manera se obtuvieron valores de VAN, TIR y relación B/C con la variación +/- tantos en los monto de venta de servicio, beneficios y costo, resultados que se presenta a continuación:

Tabla 67. Sensibilidad Económica en la Red I-Barrio Central

RUBROS	AUMENTO	DISMINUCIÓN	VAN (\$)	TIR	B/C
Ingresos		80.00%	8166.29*	12.14%	1.01
Ingresos		85.00%	4 089.96	12.07%	1.01
Ingresos		88.00%	1 644.16	12.03%	1.00
Ingresos		90.00%	13.62	12.00%	1.00
Beneficios		5.00%	38 324.18	12.68%	1.05
Beneficios		8.00%	17 286.11	13.31%	1.02
Beneficios		9.00%	10 273.42	12.18%	1.01
Beneficios		10.00%	3 260.72	12.06%	1.00
Costos O&M	60.00%		12 981.11	12.23%	1.02
Costos O&M	65.00%		7 947.23	12.14%	1.01
Costos O&M	68.00%		4 926.91	12.09%	1.01
Costos O&M	70.00%		2 913.36	12.0500%	1.00
Elaboración: Gabriela Soria, Alex Castillo					

Tabla 68. Sensibilidad Económica en la Red II-Hunachi-Pucará

RUBROS	AUMENTO	DISMINUCIÓN	VAN (\$)	TIR	B/C
Ingresos		10.00%	8 555.92	12.14%	1.010
Ingresos		12.00%	6 088.09	12.10%	1.008
Ingresos		15.00%	2 386.35	12.04%	1.003
Ingresos		16.00%	1 152.44	12.02%	1.000
Beneficios		1.00%	13 977.06	12.23%	1.020
Beneficios		2.00%	7 059.07	12.12%	1.010
Beneficios		2.50%	3 600.08	12.06%	1.005
Beneficios		3.00%	141.08	12.00%	1.000
Costos O&M	10.00%		10 022.55	12.16%	1.012
Costos O&M	15.00%		4 586.30	12.08%	1.006
Costos O&M	18.00%		1 324.55	12.02%	1.002
Costos O&M	19.00%		237.30	12.0000%	1.000
Elaboración: Gabriela Soria, Alex Castillo					

Tabla 69. Sensibilidad Económica en la Red III-Pucará

RUBROS	AUMENTO	DISMINUCIÓN	VAN (\$)	TIR	B/C
Ingresos		50.00%	1 378.80	12.10%	1.006
Ingresos		55.00%	601.21	12.04%	1.003
Ingresos		56.00%	445.69	12.03%	1.002
Ingresos		58.00%	134.65	12.01%	1.000
Beneficios		1.00%	6 849.46	12.51%	1.030
Beneficios		2.00%	4 544.15	12.34%	1.020
Beneficios		3.00%	2 238.85	12.17%	1.010
Beneficios		4.00%	66.45	12.00%	1.000
Costos O&M	5.00%		3 718.51	12.27%	1.015
Costos O&M	6.00%		2 631.26	12.19%	1.011
Costos O&M	7.00%		1 544.01	12.11%	1.006
Costos O&M	8.00%		456.76	12.0300%	1.002
Elaboración: Gabriela Soria, Alex Castillo					

4.3 ANALISIS DE SOTENIBILIDAD

4.3.1 ANÁLISIS DE IMPACTO AMBIENTAL

A través del Estudio de Impacto Ambiental se determinó la relación existente entre el sistema de alcantarillado diseñado y el ambiente en el cual se ejecutará. De esta manera se identificaron los responsables del proyecto además se pronosticó los efectos que pueden derivarse de la ejecución del proyecto dentro del entorno en las diferentes fases, tanto de construcción, operación y mantenimiento a lo largo de su vida útil.

4.3.1.1 Objetivos

- Identificar los potenciales efectos negativos causados por las acciones y actividades inherentes al proyecto dentro del entorno en el cual es implantado.
- Determinar las medidas de prevención y mitigación de impacto, que permitan minimizar o corregir los efectos negativos durante la ejecución del proyecto propuesto.
- Elaborar el Plan de Manejo Ambiental en el cual se incluya medidas de prevención, mitigación y de ser posible compensación, acorde con los impactos ambientales identificados.

4.3.1.2 Marco Jurídico

Con el fin de definir la base legal de la calidad del medio ambiente, en la cual se enmarca el proyecto Plan Maestro de Alcantarillado de la parroquia El Chaupi, Cantón Mejía, se hace referencia a los aspectos jurídicos relacionados con el manejo ambiental de este tipo de actividades, mismos que se encuentran contemplados en las siguientes leyes:

4.3.1.2.1 Constitución Política de la República

- Artículo 3, Título I, de los Principios Fundamentales.
- Artículo 14 y 15, Capítulo 2, de los Derechos del Buen Vivir.
- Artículo 32, Sección séptima, Capítulo 2.

4.3.1.2.2 Ley de Gestión Ambiental

- Artículo 12 ,Capítulo IV, De la participación de las Instituciones del Estado
- Artículos 19, 22, 23 y 28, Capítulo II, Evaluación de Impacto Ambiental y del Control Ambiental

4.3.1.2.3 Código de la Salud

- Artículo 6, Saneamiento Ambiental.

4.3.1.2.4 Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental

- Expedida mediante decreto Supremo N° 374 del 21 de Mayo de 1976 publicada en el registro oficial N° 97, del mismo mes y año, trata de la Buena Utilización y Conservación de los Recursos Naturales

4.3.1.2.5 Ley de Régimen Municipal

- Artículo 213, Conservación, Desarrollo y Aprovechamiento de Recursos Naturales.

4.3.1.2.6 Ley de Patrimonio Cultural

- Artículos 7, 15 y 30, Bienes pertenecientes al Patrimonio Cultural del Estado.

4.3.1.2.7 Ordenanzas Municipales y Resoluciones

- El Municipio del cantón Mejía no dispone de ordenanzas ambientales que permitan regular este componente.

4.3.1.2.8 Estudios Ambientales y Permisos

- Licencia Ambiental

4.3.1.2.9 Ley y Reglamento de las Juntas Administradoras de Agua Potable para el Área Rural

- Todo lo relacionado a la administración del servicio de agua potable se sujetará a la Ley y Reglamento de las Juntas Administradoras de Agua Potable y Alcantarillado para el Área Rural, tanto para el nombramiento de sus miembros, así como el funcionamiento de la misma.

4.3.1.3 Descripción del Proyecto

El Proyecto se encuentra en el Cantón Mejía, Parroquia El Chaupi, y la población requiere disponer y ejecutar las obras del sistema de alcantarillado, que garanticen que la evacuación de las aguas servidas y de lluvia no afecten al medio ambiente, es decir que el servicio sea eficiente y ambientalmente sustentable durante toda la vida útil del proyecto.

La cobertura del sistema de alcantarillado consiste en la construcción del sistema de alcantarillado eficiente para las tres redes proyectadas; Red I (Red central), Red II (Red Hunachi-Pucará-San Manuel) y Red III (Red Pucará).

Dicho sistema comprende las siguientes estructuras para su correcto funcionamiento:

- Redes
- Pozos
- Sumideros
- Conexiones domiciliarias
- Planta de tratamiento con reactor anaerobio de mantos de lodo de flujo ascendente.
- La descarga del sistema será a gravedad, para el efecto se usará tuberías de PEAD (polietileno de alta densidad) en todo el sistema.

4.3.1.4 Áreas de Influencia

La definición y la determinación del área de influencia del proyecto, se sustentó por las consideraciones en el entorno ambiental (físico-biótico) y social que justifican la interrelación de las actividades de construcción, operación y mantenimiento del sistema de alcantarillado y el impacto o influencia que tendrá. Este impacto o influencia podrá catalogarse como positiva o negativa.

Esta sección define el área de influencia, con respecto al entorno ambiental y social, producto de las actividades a desarrollarse por la ejecución del Plan Maestro de Alcantarillado.

Considerando el grado de interrelación que tendrá el proyecto con las distintas variables socio-ambientales, el área de influencia se ha subdividido en dos áreas: directa e indirecta. Esta subdivisión permitió tener una mayor comprensión y facilidad de análisis de la situación ambiental de la zona, como efecto de su ejecución.

4.3.1.4.1 Área de Influencia Directa (AID).

Tomando en cuenta que el presente proyecto tiene por objeto dotar de un eficiente Sistema de Alcantarillado y por ende mejorar la calidad de vida de los habitantes, el área de

influencia directa corresponde a todo el sector que actualmente se encuentra habitado y se ha considerado dentro del proyecto.

Área de Influencia directa sobre el entorno físico - biótico

El área de influencia directa está dada por la repercusión en mayor intensidad de las actividades llevadas a cabo durante la construcción, operación y mantenimiento del Plan Maestro de Alcantarillado de la parroquia El Chaupi perteneciente al Cantón Mejía, puedan tener sobre el entorno físico y biótico aledaño, tales como cauces superficiales, aguas subterráneas, suelo, aire, diversidad de flora y fauna.

Como referencia cabe recalcar que los efectos de ruido serán evidentes únicamente durante la etapa de construcción.

Área de Influencia directa sobre el entorno socio-económico

El área de influencia dentro del entorno social está dada por los efectos directos producto de la construcción y operación del sistema de alcantarillado, los cuales percibirán la población circundante, es decir el área de influencia social será los habitantes dentro del proyecto.

En esta parroquia debido a las características de su suelo, predominan actividades agropecuarias, especialmente ganaderas, aunque últimamente se ha instalado una empresa florícola con una creciente demanda de empleo, especialmente femenina. Las actividades urbanas de comercio, intercambio y servicio están concentradas en el área del centro de la parroquia.

4.3.1.4.2 Área de influencia indirecta (AII).

Teniendo en cuenta que para un eficiente funcionamiento del sistema de alcantarillado y posterior descarga en un cuerpo receptor existente, es vital el tratamiento de las aguas residuales previo a la evacuación con niveles de descontaminación aceptables. En base a esto se define como área de influencia indirecta al cuerpo receptor.

Área de Influencia indirecta sobre el entorno físico -biótico

El área de influencia indirecta dentro de este punto, se ha considerado que se extienda a lo largo de la superficie del sistema de descarga hacia el cuerpo receptor. Dicha decisión está sustentada en base a qué elementos ambientales como suelo y vegetación serán removidos

por la eventual presencia de sólidos sedimentables y suspendidos, además de los residuos arrojados por efecto de las actividades constructivas y de operación del sistema de alcantarillado.

Área de Influencia indirecta sobre el entorno socio-económico

Dentro del entorno socio-económico, el área de influencia indirecta será aquella área de asentamiento poblacional más cercana a donde se desarrolla el proyecto, concretamente los barrios Capulisuco, San Manuel y Pucará de la parroquia El Chaupi, correspondiente a las Redes I, II y III respectivamente.

Por su ubicación, estrechamente ligada a los Illinizas identifican y definen su vocación netamente turística del cual dependen los centros poblados y que podría constituir una fuente de recursos importante para un segmento de la población de la parroquia.

4.3.2 INFORMACION DE LA LÍNEA BASE

La línea base del presente estudio ambiental engloba el estado actual de la superficie en la que se va a ejecutar el proyecto y a partir de los cuales se establecerá las etapas a seguir:

- Construcción
- Operación y Mantenimiento

De un análisis visual al área de influencia del proyecto, se logra una evaluación general de la situación actual para los distintos factores físicos y bióticos, los mismos que se indican a continuación; cabe recalcar que factores como socio-económicos, educación y de salud fueron expuestos en el CAPÍTULO 1. , páginas 6-12.

4.3.2.1 Factores Físicos

4.3.2.1.1 Suelo

Para el recurso suelo se analizó desde las características de los estratos de la zona, para el sector de las plantas de tratamiento y descarga se tiene arena limosa color negro claro, ligeramente húmedas y sin contenido de material orgánico. (Tabla 23. Clasificación SUCS de las muestras de las Calicatas)

A lo largo de las calles se presenta por lo general suelos con estratos de arena limosa de diferentes espesores, ligeramente húmedas y sin contenido de material orgánico. (Ver Tabla 24. Clasificación SUCS de las muestras de las Perforaciones)

La topografía de la zona presenta una topografía suave, desde la parte central relativamente plana y el terreno se levanta hacía el volcán extinguido el Corazón y hacía los Illinizas, se puede describir como ondulada a montañosa, no hay evidencias de fenómenos erosivos importantes en el área: por lo que se hace notoria la presencia de cultivos en toda la zona.

Desde el punto de vista de uso del suelo se aprecia que la mayor parte del área se encuentra cubierto pasto y cultivos secundarios propios de la zona de clima frío, puesto que su principal actividad es la ganadería.

4.3.2.1.2 Aire

La calidad del aire en la localidad es satisfactoria como resultado de la ausencia de fuentes de polución, y la poca contaminación por presencia de automotores, lo que permite gozar de un aire bastante limpio, además los problemas de levantamiento de polvo por acción del viento son mínimos.

4.3.2.1.3 Agua

En general, los recorridos de agua existentes en la zona son contaminados por un deficiente tratamiento de las aguas residuales del sistema de alcantarillado deficiente. No existe contaminación de las aguas que utilizan para consumo humano en la parroquia.

4.3.2.1.4 Factores Bióticos

Por tratarse de una zona rural, con actividades productivas centradas básicamente en la ganadería y sus productos derivados, se ha alcanzado un equilibrio bastante estable de convivencia del hombre con el medio, sin que existan al presente riesgos ambientales sobre los recursos bióticos.

4.3.2.1.5 Flora

La vegetación específica de la zona de influencia directa del proyecto, es decir a lo largo de las redes de alcantarillado corresponde a un bosque seco montano bajo (b.s.M.B). Se puede

observar mayoritariamente la presencia de pastizales utilizado para la crianza de ganado. En toda el área del proyecto se puede encontrar eucaliptos, ciprés, lecheros, guaranguillo, chinchín, sigse, achupalla, saúcos, arupo, chilpa pumamaqui, quishuar, entre otros.

4.3.2.1.6 Fauna

Dentro de las especies de animales domésticos y de corral se cuentan con aves, ganado vacuno, lanar y porcino que representan medios de subsistencia, además existen caballos, burros, perros, gatos, entre otros.

4.3.2.1.7 Factores Estéticos

Dadas las condiciones favorables de la zona, y al no existir problemas de polución de los recursos en general en los factores bióticos, se tienen también condiciones estéticas y paisajistas favorables en toda la región en estudio.

4.3.3 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

A los factores ambientales efectuados por las actividades durante la ejecución del proyecto y el efecto que estos producirán en el medio ambiente se los valora de acuerdo a la caracterización de varios parámetros como: Magnitud, Importancia, Carácter y Duración, así como la relación que existe entre ellos.

La importancia de establecer los efectos y magnitud de impactos ambientales que se producirán, durante y después del diseño, radica en determinar los riesgos previstos de tal forma que servirán como base para la elaboración del plan de mitigación de los mismos, durante el proceso de construcción, operación y mantenimiento. La secuencia que se siguió para el estudio es:

- Acción
- Efecto
- Impacto
- Mitigación

4.3.3.1 Impactos Ambientales durante la Fase de Estudios y Diseños

Dado que la primera fase que corresponde a la concepción y definición del proyecto lleva consigo un efecto ambiental positivo sobre los diferentes factores ambientales, puesto que se trata de un proyecto de alcantarillado funcional y sostenible en el tiempo, que propiciará el mejoramiento de las condiciones de salud y vida de sus beneficiarios, la recuperación y preservación de su calidad ambiental durante la construcción, operación y mantenimiento y con ello su desarrollo sustentable.

Por el contrario se puede decir que existe un riesgo que puede derivar en efectos negativos sobre el medio ambiente, al considerar que su concepción original y diseños no sean los correctos y de esta manera no satisfagan los objetivos propuestos. Sin embargo, consientes que los estudios, perforaciones y ensayos realizados fueron efectuados en fiel cumplimiento de las normas y procedimientos técnicos adecuados, se asegura que en esta fase del proyecto aporte únicamente con potenciales efectos positivos, los cuales se plasmarán una vez que el proyecto entre en su fase de ejecución.

No existen impactos socio-económicos en la población en la etapa de estudios y diseños.

4.3.3.2 Impactos Ambientales durante la Fase de Construcción

Dentro de la fase de construcción se determinó que los efectos ambientales positivos o negativos producidos serán de manera temporal.

Impactos Positivos.

- Se tiene un efecto directo dentro del parámetro ambiental empleo, ya que en esta etapa se genera fuentes de trabajo en la propia población y es de beneficio para los futuros usuarios del sistema mejorando sus ingresos económicos.

Impactos Negativos.

- En el parámetro de uso de suelos, durante esta etapa provocara temporalmente una declinación en las condiciones estéticas en los alrededores del sitio de trabajo, produciendo riesgos de accidentes sino se prevén y se controlan con los parámetros de seguridad industrial.
- Dificultad en la movilización tanto de peatones como de vehículos a causa de la apertura de zanjas necesarias para la ejecución de los trabajos de alcantarillado.

- Incremento en los niveles de polvo, ruido y polución producidos por los equipos y maquinaria utilizada para las actividades de excavación y relleno (movimiento de tierras) en obra, produciendo molestias en la comunidad.
- La disposición de materiales de construcción de forma temporal y puntual dentro del espacio preestablecido en la ejecución del proyecto.
- Dentro de la actividad de instalación de la red de tubería, implica la ejecución de trabajos que generarán impactos ambientales negativos de carácter temporal. A continuación se realiza un análisis de los diferentes aspectos ambientales afectados:
 - Análisis de riesgos laborales pertinentes a la técnica de construcción
 - Inadecuado relleno de zanja, restauración de la superficie de la calzada y peligro de desplome de las zanjas.

4.3.3.3 Impactos Ambientales durante la Fase de Operación

En la fase de operación y mantenimiento del sistema, generará impactos relevantes, que se percibirán a lo largo de la vida útil del proyecto.

Impactos Positivos:

- Mayor posibilidad de fuentes de trabajo para los habitantes del sector, quienes son los llamados al manejo operacional y administrativo del mismo (autogestión).
- Con un buen manejo del sistema de alcantarillado se garantiza una excelente evacuación de aguas residuales de manera permanente y continua produciendo el crecimiento poblacional en la zona.
- La instalación de las redes de recolección de aguas servidas, adecuadas estimulará a la construcción de viviendas en los terrenos actualmente vacíos.
- Los impactos positivos mencionados son el objetivo principal de una infraestructura sanitaria que son considerados como proyectos de inversión social, y que son muy superiores a los efectos negativos producidos en esta etapa.

Impactos Negativos:

- Deterioro estético de zonas aledañas al cuerpo receptor.

4.3.3.4 Impactos Socio-Económicos durante la Fase de Construcción



Impactos positivos:

- **Incremento de la Demanda de Mano de Obra Calificada:** se refiere al número total de horas/hombre/mes de servicios técnicos y otros especializados que el proyecto requerirá en la etapa de construcción. En función de la población económicamente activa actual calificada en la zona se estimará el porcentaje de mano de obra calificada que la zona podría dotar al proyecto en la etapa de construcción.
- **Incremento de la Demanda de Mano de Obra No calificada:** se refiere al número total de horas/hombre/mes de servicios no especializados que el proyecto requerirá en la etapa de construcción y que incrementará durante la fase de construcción.
- **Seguridad laboral:** relacionada al cumplimiento del reglamento del IESS de seguridad industrial.
- **Aumento de ingresos de la zona:** se incrementará temporalmente la economía tradicional de la zona por el aumento de provisión de bienes de consumo y de capital.



Impactos negativos:

- **Turismo:** el turismo actual se verá afectado cuando las áreas de construcción comiencen a ejecutarse.
- **Conflictos sociales:** factores que producirán interferencia ciudadana por efecto de construcciones o de relaciones sociales con el medio. La presencia de las obras de construcción, trabajadores, maquinarias y ruido podrá ocasionar conflictos en el aspecto familiar, organizativo y delincuencial.
- **Interferencia con otras actividades:** las obras de construcción por su volumen necesariamente van a tener conflictos con el uso actual de zonas dedicadas a la agricultura.
- **Inmigración:** dado que en la zona no existe la suficiente mano de obra calificada y no calificada para la ejecución del proyecto de construcción, habrá factores de ingreso de trabajadores de la construcción de otras áreas.

4.3.3.5 Impactos Socio-Económicos durante la Fase de Operación



Impactos positivos:

- **Requerimiento Mano de Obra Calificada:** se refiere a servicios técnicos y especializados para la limpieza y mantenimiento de las redes y de las plantas de tratamiento.
- **Mejoramiento de la Salud:** tiene que ver con la prevención de enfermedades, especialmente las relacionadas con la calidad de agua y disposición de excretas.
- **Cambio de la economía de la zona:** tradicionalmente en el país los proyectos de esta envergadura cambia totalmente las actividades a desarrollarse por lo que la zona tendrá un cambio en la provisión de servicios y bienes de capital, lo cual cambiará los ingresos actuales de la zona.
- **Turismo:** debido a la salubridad que se incrementará en la parroquia, los turistas acudirán con mayor confianza y esto incrementará los ingresos.
- **Aumento del valor de tierra (Plusvalía):** la operación del proyecto necesariamente aumentará la plusvalía de los terrenos no como fenómeno especulativo sino como una realidad de mejores ingresos por producción.



Impactos negativos:

- **Aceptación Social:** necesariamente la implantación de las plantas de tratamiento creará conflictos sociales de diversos tipos sobre todo con los moradores más cercanos al área de influencia de dichas plantas.
- **Disminución del valor de tierra:** el costo de los terrenos cercanos al lugar de implantación de las plantas de tratamiento disminuirá.
- **Inmigración:** dado que en la zona no existe personal calificado para la operación de las plantas d tratamiento se dará el ingreso de trabajadores de otras áreas.

4.3.4 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Los proyectos de saneamiento por concepto son ambientalmente favorables con incidencia especial en la salud pública, mejoramiento en el estilo de vida y generación de empleo.

En el presente proyecto se evaluó los impactos para categorizarlos en función de su importancia y en base de ello determinar las medidas de mitigación que se verán plasmadas en el Plan de Manejo Ambiental. Para este efecto se adopta el método de la Matriz de Leopold, por ser el más difundido y porque además permite una valoración cuantitativa de los impactos que posibilita categorizarlos en función de su relevancia. La calificación de la intensidad del impacto generado sobre cada factor ambiental por las diferentes actividades del proyecto en su fase de construcción y operación es efectuada asumiendo diferentes rangos de valoración (rango de 1 -10 mínimo y máximo respectivamente). En cuanto al valor específico asignado a cada causa-efecto, este depende del criterio de la persona que efectúa la evaluación.

De su parte, cada intersección de causa-efecto (fila-columna) es calificada por la intensidad del impacto generado por la actividad analizada. Dicha valoración se la efectúa calificando el impacto según su tipo de acuerdo con los criterios de magnitud, intensidad, duración y carácter.

El método de la matriz de Leopold se lo hace a través de la información que se plasma en tres matrices, que corresponden a:

- Matriz de Interacciones ambientales
- Matriz de evaluación de impactos
- Matriz de Calificación de Impactos

4.3.4.1 Matriz de Identificaciones Ambientales

En esta matriz (*Anexo # 24*) se ejecutó la relación entre las acciones o causas que provocarán un determinado efecto en las características del ambiente. Las acciones están relacionadas con los diferentes eventos que se darán en las etapas de operación y mantenimiento de los sistemas del proyecto y los problemas que se generarán durante la etapa de construcción.

4.3.4.2 Matriz de Calificación de Impactos

Una vez obtenida la correlación entre causa-efecto, se procedió a valorar (*Anexo # 24*) cada uno de los efectos ambientales de acuerdo a criterios cualitativos y cuantitativos, que nacen de la observación minuciosa del impacto que ya existe en la zona en estudio y de la

presunción del efecto que causará la construcción, operación y mantenimiento de los sistemas.

La valoración de impactos se realizó considerando aspectos de: Magnitud, Importancia, Duración y Carácter; de acuerdo a los presentados en la Tabla 70, Tabla 71, Tabla 72 y Tabla 73:

Tabla 70. Magnitud de los Impactos

CALIFICACIÓN	INTENSIDAD	AFECTACION
1	Baja	Baja
2	Baja	Media
3	Baja	Alta
4	Media	Baja
5	Media	Media
6	Media	Alta
7	Alta	Baja
8	Alta	Media
9	Alta	Alta
10	Muy alta	Alta
FUENTE: GÓMEZ, Domingo. Evaluación de Impacto Ambiental. 1994.		

Tabla 71. Importancia de los Impactos

CALIFICACIÓN	INTENSIDAD	AFECTACION
1	Baja	Puntal
2	Baja	Local AID
3	Baja	Local AII
4	Media	Puntal
5	Media	Local AID
6	Media	Local AII
7	Alta	Puntal
8	Alta	Local AID
9	Alta	Local AII
10	Muy alta	Seccional
FUENTE: GÓMEZ, Domingo. Evaluación de Impacto Ambiental. 1994.		

Tabla 72. Duración de los Impactos

CARACTERÍSTICA	VALORACIÓN
Temporal	1
Permanente	5
FUENTE: KIELY, Gerard. Ingeniería Ambiental.	

Tabla 73. Carácter de los Impactos

CARACTERÍSTICA	VALORACIÓN
Beneficioso	5
Detrimente	-5
FUENTE: KIELY, Gerard. Ingeniería Ambiental.	

4.3.4.3 Matriz de Evaluación de Impactos

Luego de calificar los impactos producidos por las acciones en cada factor cualitativa y cuantitativamente, se procede a determinar el Índice Ambiental (*Anexo # 24*) Ponderado bajo la siguiente ecuación:

$$IAP = Im \times Cr (0.70 Ma + 0.30 Dr)$$

Donde: **IAP** = índice ambiental ponderado

Im = importancia

Cr = carácter

Ma = magnitud

Dr = duración

4.3.4.4 Análisis de Resultados de la Evaluación de Impactos

Obtenidos los resultados de las matrices analizadas, se procedió a clasificar los impactos de acuerdo al valor porcentual positivo o negativo del Índice Ambiental Ponderado.

Todos los factores y acciones cuyo IAP está entre 0% y 10% corresponden a impactos no significativos, lo cual no preverá medida de mitigación, debido a que ello haría encarecer el costo del proyecto sin justificación relevante ya que sus efectos son tolerables por su corta magnitud y duración; los impactos entre 10% y 30% son poco significativos pero estos requieren medidas de prevención y/o mitigación a fin de evitar daños mayores durante la ejecución del proyecto; valores mayores al 30% corresponden a impactos significativos y por lo tanto requieren medida de mitigación inmediata aunque esto implique un aumento de costos en forma significativa.

Las acciones que dan lugar a impactos considerables durante la construcción son:

- Movimientos de tierras en zanjas
- Pozos, sumideros y conexiones domiciliarias
- Planta de tratamiento
- Descargas

Los factores de impacto significativos durante la construcción son:

- Salud y nivel de vida
- Generación de empleo
- Paisaje natural
- Aceptación de la construcción

Durante la fase de operación y mantenimiento lo que predomina son los impactos de carácter positivo debido al incremento de servicios para el desarrollo de la población, la generación de empleo y el mejoramiento del nivel de vida.

Los impactos ambientales que se produzcan durante la operación (funcionamiento) y mantenimiento, dependerán de la capacitación ambiental del personal encargado y del correcto uso que se le dé al sistema además de informar y concienciar a la población para mantener el sistema en buenas condiciones.

El análisis y valoración de los impactos ambientales se presenta mediante matrices de identificación y calificación, los resultados se ven en el *Anexo # 24*.

4.3.4.4.1 Interpretación y Valoración de los Impactos Ambientales y Socio-Económicos Negativos

A continuación se analizan los resultados obtenidos en la evaluación de los impactos conforme a la metodología planteada.

Para cada una de las etapas mencionadas y analizadas, se evalúan los impactos ambientales y socio-económicos positivos y negativos que se consideró más relevantes. Se ha elaborado la matriz de calificación ambiental, en la que se destacan las celdas en que se producen interacciones proyecto - ambiente.

Las propuestas de mitigación de los impactos negativos relevantes detectados en la evaluación, serán descritos con detalle y a su vez se propondrán medidas de mitigación dentro de la sección correspondiente a Plan de Manejo Ambiental.

Como resultado de la evaluación e identificación de los impactos ambientales negativos en el proyecto Plan Maestro de Alcantarillado parroquia El Chaupi, cantón Mejía, se puede mencionar los siguientes:

Etapas de construcción

- a) El replanteo y nivelación ocasionará Impactos negativos significativos de valores -1.7 sobre la flora y fauna del área de influencia del proyecto.
- b) La excavación de zanjas ocasionará:
 - o Impactos negativos significativos de valores -6.8 sobre la red de servicios de la zona, afectando así temporalmente la suspensión de los mismos en las diversas etapas de construcción del sistema de alcantarillado.
 - o Impactos negativos de valores desde -1.0 hasta -72 sobre los factores y características geofísicas, destrucción de suelos y erosión.
 - o Impactos negativos significativos de valor -57.6 hasta -64.8 sobre los factores y características bióticas, destrucción de la flora del lugar y afecciones en la fauna terrestre.
- c) El movimiento de maquinaria ocasionará impactos negativos significativos de valor -30.6 sobre la flora y vegetación propia de la zona.
- d) La construcción de las infraestructuras generará:
 - o Impactos negativos significativos de valor -2.2 y -17.4 sobre las características geofísicas y destrucción de suelos.
 - o Impactos negativos significativos de valor -34.8, -46.4 y -17.4 sobre la vegetación y la fauna terrestre y acuática respectivamente.
 - o Impactos negativos de valor -9.6 sobre la seguridad laboral del personal encargado de la construcción.

- e) Serán afectados: la naturalidad, vista panorámica y paisaje con impactos negativos significativos de valor -21.6 por el vertido de sólidos y líquidos.
- f) La instalación de tubería y equipamiento generará impactos negativos de valor -8.8 y -4.0 sobre la salud y la seguridad laboral respectivamente, así si el acceso del transporte que genera impactos negativos de valoración -21.6.

Etapas de operación

- a) La presencia y mantenimiento de la infraestructura generará impactos negativos significativos de valor -6.8 sobre la naturalidad, vista panorámica y paisaje.
- b) La operación de los sistemas de tratamiento ocasionarán impactos negativos de valor -4.0 sobre la vista panorámica y paisaje.
- c) Por el Manejo de los lodos del sistema de tratamiento:
 - o El valor y calidad del suelo cercano a los sistemas de tratamiento se verán afectados con impactos negativos de valor -9.0, ocasionando un deprecio en su valor.
 - o La naturalidad y vista panorámica y paisaje se verán afectados con impactos negativos de valores -26.1.
- d) La descarga del efluente tratado afectará la calidad del agua superficial y la naturalidad del paisaje se verán afectados con impactos altamente negativos de valores -26.1 y -55, respectivamente.

4.3.4.4.2 Interpretación y Valoración de los Impactos Ambientales y Socio-Económicos Positivos

Se mencionan los aspectos positivos más relevantes que se obtuvieron mediante la aplicación de la metodología de evaluación de impactos.

Etapas de construcción

- a) Etapa de construcción se generará impactos positivos relacionados con:
 - o La generación de empleo dentro de la población necesario para desarrollar todas las actividades previstas con valores entre 59.5 y 30.6

- La densidad, núcleos poblacionales, economía local y valor del suelo, todo esto contribuye a la mejora de la calidad de vida de los habitantes.
- b) La comunidad tiene aceptación de la construcción del sistema de alcantarillado en la parroquia con valores que van 9 a 87.0 en todos los aspectos previstos para su evaluación.

Etapas de operación

- a) Se asume que las actividades de monitoreo y control de los sistemas de tratamiento para las descargas líquidas, conforme al Manuales de Operación y Mantenimiento desarrollado generará impactos positivos sobre la calidad del agua en las descargas previstas, con una valoración de 6.
- b) Las operaciones del sistema de tratamiento de aguas residuales, al tener un funcionamiento óptimo generará impactos positivos de valor desde 1.0 hasta 46.4 en todos los componentes ambientales.
- c) La presencia y mantenimiento de la estructura y la operación del sistema de tratamiento de aguas residuales y la descarga del efluente tratado ocasionarán impactos positivos sobre la flora y fauna del área de influencia con valores desde 4.0 hasta 16.0.
- d) La calidad de vida y la salud se verá beneficiada por la actividad de monitoreo y control del sistema y descarga del efluente tratado con valores de 58.0 y 42.5, respectivamente.
- e) La aceptación del servicio en actividades de operación, mantenimiento y monitoreo de los sistemas de tratamiento se ve reflejada en la comunidad con valores de 34.8 a 72.5.

4.3.4.4.3 Conclusión de Impactos Detectados

Impactos positivos

Como el valor más importante y relevante se dispondrá de eficiente un sistema de alcantarillado y tratamiento de las aguas residuales sustentable con el medio ambiente, evitando así la contaminación y degradación de los ríos y quebradas identificados para su descarga, de igual manera se conserva la flora y fauna existente.

La calidad de vida, salud y seguridad laboral se verá influenciada con impactos altamente positivos en todas las fases del proyecto, provocando cambios en la economía de la zona de

influencia indirecta de las comunidades cercanas. Fomentando al desarrollo de la población que contara un servicio eficiente.

Impactos negativos

Como resultado de la identificación y evaluación realizada, se desprende que todos los impactos negativos y altamente significativos generados se concentran básicamente en la etapa de la construcción, principalmente provocados por las actividades de excavación, desalojo de tierra, escombros y movimiento de maquinaria y la construcción de todas las infraestructuras, que favorablemente son mitigables y sobre todo temporales, es decir que una vez que se concluya con la etapa de construcción estos problemas desaparecerán.

En base a esto se puede concluir que los impactos ambientales generados por el sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales previas a la descarga se convierten en un proyecto ambientalmente viable e indispensable para preservar el medio ambiente en la parroquia El Chaupi. Cabe recalcar que para mitigar y remediar éstos impactos identificados, se deberá tomar en cuenta todo lo estipulado en el Plan de Manejo Ambiental.

4.3.4.5 Medidas de Prevención y Mitigación

Las medidas a realizar en la fase de construcción en su mayoría son de prevención, para tratar de evitar o reducir los impactos negativos producidos por todas las actividades propias del proyecto. Las medidas preventivas han sido asumidas desde la fase misma de definición del proyecto y en este sentido, en consideración a la situación ambiental actual, todos los sistemas y estructuras estimadas para el proyecto han sido planeados según las condiciones propias del terreno y las necesidades de la población.

El impacto de seguridad laboral no se producirá por la inestabilidad del suelo durante la fase de construcción del proyecto, ya que se tomarán las medidas pertinentes para proteger al suelo a fin de evitar deslizamientos de tierras que puedan perjudicar la seguridad de los trabajadores. Además se proveerá a los trabajadores el respectivo material básico de protección como botas, mascarillas, ropa de trabajo, casco, etc., debiendo la persona encargada de la dirección de obra exigir su correcta utilización en el momento adecuado.

Los impactos negativos que se producen dentro del aspecto geofísico en la etapa de construcción (calidad, uso y estabilidad del suelo) y socioeconómico serán mitigados a

través de la materialización del proyecto, pues el impacto que se produce es de carácter temporal.

La destrucción o alteración del paisaje natural se controlará mediante la mesurada excavación y protección del suelo durante la ejecución de los trabajos y se mitigará con el adecuado relleno.

El deterioro del paisaje natural dado por la implantación de las plantas de tratamiento, de cierta forma se mitigará con la plantación de árboles cerca y dentro del área de la planta.

Los impactos cuyo porcentaje obliga a aplicar medida de mitigación inmediata, son impactos que dentro del proyecto no se los puede mitigar, debido a lo expuesto a continuación:

- Uno de los impactos de mayor valor negativo al que no podemos aplicar medida de mitigación inmediata es el de la construcción de las plantas de tratamiento de aguas servidas, esto por cuanto el impacto que se produce es debido a que personas que son propietarias de los terrenos afectados por el proyecto se opone a su construcción, es decir, que el impacto será mitigado solo una vez que los moradores acepten y comprendan el beneficio que implica su construcción, para lo cual se hará una Campaña de Educación y Promoción Sanitaria. La campaña se realizará durante el período de construcción hasta que el sistema este inaugurado y las actividades que se realizarán son:
 - Reuniones con la sociedad civil agrupada y con los principales líderes de la comunidad para definir su rol en el programa.
 - Realizar visitas domiciliarias para impartir consejos sanitarios de saneamiento ambiental.
 - Promocionar la formación de hábitos de higiene individual y familiar.
- Por otro lado, una vez ejecutado el proyecto se obtendrán impactos positivos por el beneficio de la calidad de vida de la población, al garantizar una buena calidad de agua y descarga sanitaria con la mejora de las condiciones de salubridad y empleo, pues las molestias causadas por la construcción, operación y mantenimiento del sistema, se verán compensadas con la satisfacción de las personas al tener un mejor servicio.

4.3.5 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Después de la identificación de los impactos, el Plan de Manejo Ambiental mitigará los efectos esperados por los principales impactos negativos generados en las etapas de construcción y operación y mantenimiento. Por tanto su alcance considera el conjunto de medidas a considerarse y a aplicarse en cada una de las etapas evaluadas.

Para cada unos de los impactos identificados, se precisa la fase o etapa en la que se genera, medidas de mitigación y/o remediación propuestas, los responsables de su aplicación y los recursos necesarios que implican costos directos e indirectos en las obras e intervenciones propuestas.

Además el presente Plan de Manejo ambiental considera las medidas de mitigación propuestas y cuya aplicación deberá necesariamente ser considerada en todos los casos y sitios que se prevea la potencial aparición de los impactos negativos identificados.

El detalle de las medidas propuestas en el presente plan de manejo y para facilidad de revisión y consulta durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento se presentan en el *Anexo # 25*.

CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES:

- El levantamiento topográfico escala 1:1000 realizado para el proyecto tiene una extensión de 13.09 km con una ancho promedio de vía de 9 m, que constituye la base para el diseño el Plan Maestro de Alcantarillado.
- Las formaciones geológicas cercanas al proyecto son: Depósito Lagunar de Ceniza, Depósito Glacial, Cangagua, Volcánicos del Rumiñahui, Atacazo, Illinizas y Corazón (Pleistoceno) y Formación Macuchi (Cretáceo).
- La parroquia El Chaupí se encuentra en la zona sísmica cuatro, correspondiéndole un porcentaje de la aceleración $z=0.4$, según el C.E.C y según el tipo de suelo del proyecto (SM), el sector tiene un periodo fundamental de vibración menor a 0.20 seg.
- Actualmente, hay la probabilidad de que algunas de las fallas cercanas al proyecto sean activas e inestables, siendo las dos más importantes las que se ven al suroeste del proyecto, mismas que siguen hacia el Sur al Valle de Rio Toachi donde hay evidencia de fuerte fallamiento reciente.
- Ni el Illiniza Norte ni el Corazón representan un riesgo volcánico significativo, sin embargo por la actividad potencial del Illiniza Sur, existe la probabilidad de que se presenten: movimientos sísmicos pequeños, emisión de gases, variaciones en el campo magnético local y presencia de ceniza volcánica.
- Según la clasificación SUCS los suelos presentes son SM (arena limosa, mezcla de arena y limo).
- El ángulo promedio de fricción interna del suelo es 22.92° y la cohesión es 0.18 Kg/cm^2 .
- El contenido de humedad del suelo presenta valores normales para una arena limosa y varía con la profundidad desde 15% hasta 51%.
- Según el análisis granulométrico los suelos no presentan una buena gradación.
- De las muestras ensayadas solo 5 son plásticas con un índice de plasticidad promedio de 10.

- Las plantas de tratamiento están formadas por 4 tanques, por lo que para calcular la capacidad portante del suelo se tomó como base las dimensiones de los tanques: el más grande (Reactor Anaerobio de Mantos de Lodo de Flujo Ascendente) y el más pequeño (Tanque de Cloración).
- La capacidad portante promedio del suelo es: 50.55 T/m² (Red I), 35.88 T/m² (Red II) y 52.38 T/m² (Red III), suficiente para soportar las cargas que aplicarán las plantas de tratamiento.
- Para las bases de diseño del sistema de alcantarillado se ajustó bajo fiel cumplimiento de las norma de diseño expuesto por la EPMAPS.
- El sistema de alcantarillado para la parroquia El Chaupi se diseño para una vida de 30 años de servicio y con un período de retorno (Tr) igual a 5 años.
- Se considero debido a la topografía y asentamiento de la población, el diseño de tres redes de alcantarillado: Red I-Barrio Central con una extensión de 4478.60 m y descarga en el río Jambelí; Red II-Hunachi-Pucara con una extensión de 7274.83 m y descarga en la quebrada Portadaungu; y, Red III-Pucara con una extensión de 1334.49 m y descarga en la acequia Nieves Toma.
- Para la estimación de la población se utilizó los datos del censo del año 2001 proporcionado por el INEC, y el coeficiente de crecimiento calculado en base al método geométrico, para la población en el área urbana (Red I-Barrio Central) y la población en el área rural (Red II-Hunachi-Pucara y Red III-Pucara).
- El caudal de diseño sanitario para los colectores esta dado por la sumatoria de los caudales: De Aguas Domesticas (Qas), De Aguas Residuales Industriales (Qi), De Conexiones Erradas (Qce) y De Infiltración (Qinf).
- Para el cálculo del caudal de diseño de aguas lluvia se considero el tamaño de la cuenca y de las características hidrológicas-hidráulicas de la zona, por tal motivo se aplico el Método Racional, en base a la ecuación de intensidad de lluvia de la Estación Meteorológica Cotopaxi (M120).
- De acuerdo a las normas de diseño de alcantarillado de la EPMAPS se considero los siguientes parámetros:

- Diámetro interno mínimos para diseño sanitario $d=250\text{mm}$, para diseño pluvial y combinado $d=300\text{mm}$.
 - Velocidad mínima para diseño sanitario $v>0.40\text{m/s}$, para diseño pluvial y combinado $v>0.6\text{m/s}$
 - Velocidad máxima, esta condición está dada por el material de la tubería considerada para el diseño, en este caso, Tubería de Polietileno de Alta densidad (PDAD) $V<7.5\text{m/s}$.
 - La pendiente mínima del colector debe ser aquel que permita tener condiciones de auto limpieza y de control de gases adecuadas de acuerdo con los criterios velocidad mínima
 - La pendiente máxima admisible es aquel para el cual se tenga una velocidad máxima real, según criterio de velocidad máxima.
 - Capacidad de la tubería, para conductos cerrados deberá cumplirse que: i) la relación del caudal de diseño con la de sección llena (Q/Q_o) será de 0.90 máximo; y ii) la profundidad hidráulica para el caudal de diseño en un colector debe estar entre 70% y 85% del diámetro real de este.
 - Profundidad mínima de la cota clave, el recubrimiento mínimo del colector debe evitar la ruptura del mismo, ocasionada por cargas vivas que pueda experimentar, por ende la profundidad mínima es de 1,50 m y se debe tener en cuenta que las conexiones domiciliarias y las tuberías de aguas servidas deben localizarse por debajo de la tuberías de agua potable.
 - Profundidad máxima de la cota clave, por lo general es del orden de 5 m, aunque puede ser mayor siempre y cuando se garanticen los requerimientos geotécnicos de las cimentaciones y estructurales de los materiales y tuberías durante (y después de) su construcción.
- Para los pozos de revisión (Tipo B1) se han diseñado, 65 para la Red I, 114 para la Red II, 24 para la Red III, dando un total de 203 pozos de revisión. Se deberán construir en forma cilíndrica de diámetro interior mínimo de 1,0 m o de forma prismática de sección interior mínima 1,0 x 1,0 metros.
 - En cuanto a las conexiones domiciliarias se construirán 209 conexiones para la Red I, 118 para la Red II y 26 para la Red III, con empates a tubería PEAD, la conexiones

consisten de una caja domiciliaria de HS de dimensión interior 0.60 x 0.60 m y 0.95 m de altura en mampostería, tubería de PEAD de 150 mm y una pendiente mínima de 2% hacia la red pública donde se realiza el empate a 45° en el sentido de flujo.

- Se tiene previsto tres pasos de acequias en la Red II, 1 cruce en la acequia Nieves Toma y 2 creces en la acequia Potadaungu, debido a que son cruces subfluviales es necesario la protección de la tubería del fondo del cauce mediante una capa de HA de 10 cm de espesor que recubra el fondo natural de los mismos.
- Para los pozos de salto se considero para una diferencia de nivel mayor a 25cm. Dentro de los cuales se diseño pozos de caída Tipo S1 para saltos de 75cm a 90cm, y pozos de caída Tipo S2 para saltos de 91cm a 300cm.
- Se considero para el diseño de sumideros, de dos tipos: sumideros transversales (10x0.45) y sumideros en solera de cuneta (Tipo 0.45x0.55)
- Tomando en cuenta los factores demográficos y socio culturales, topografía, objetivos del tratamiento y disponibilidad de espacio para implantación se opto por diseñar un Tratamiento con Reactor Anaerobio de Mantos de Lodo de Flujo Ascendente para las tres redes que conforman el Plan Maestro de Alcantarillado.
- Cada uno de los sistemas de tratamiento de aguas residuales consistirá de un canal de acercamiento con rejilla, reactor anaerobio de flujo ascendente, lechos de secado, tanque de cloración y estructura de descarga hacia el cuerpo receptor.
- La elección de la alternativa del Reactor Anaerobio de Manto de lodos de flujo ascendente, se debió al tratamiento simple que ofrece y de mediano costo, además que se tiene una eficacia en la eliminación del DBO entre un 85% y 90% y su relativamente bajos tiempos de concentración (10 horas) con respecto a otros sistemas de tratamiento.
- El presupuesto del proyecto puede variar en el transcurso de la obra, por lo que el análisis económico - financiero puede ser modificado cuando sea necesario, actualizando el costo de mano de obra, equipo y maquinaria utilizados en el análisis de precios unitarios, así como también actualizando los precios de los rubros proporcionados por la Cámara de la Construcción de Quito.
- En la programación del proyecto se empleó el método de la Ruta Crítica, obteniendo los cronogramas de ejecución de obra con los siguientes tiempos de duración: 10 meses

para la Red I, 12 meses para la Red II y 4 meses para la Red III, y, el cronograma valorado acercando la curva de inversión a la curva logística.

- De las alternativas analizadas se concluyó que las más viables económicamente son: Alcantarillado Combinado + Planta de Tratamiento con un presupuesto de \$ 608730.62 para la Red I, Alcantarillado Sanitario + Planta de Tratamiento con un presupuesto de \$ 685570.14 y de \$ 128202.44 para la Red II y Red III respectivamente.
- El ingreso por uso del servicio de alcantarillado se percibirá mensualmente en las cartas de pago de agua potable, por una tasa del 38,6% del valor de consumo mensual de agua potable, y, además se contará con el ingreso de 100 dólares por la construcción de cada acometida domiciliaria.
- Los gastos totales de costos de inversión y gastos de operación y mantenimiento considerados en la evaluación para el servicio de alcantarillado son: 956694.52 dólares para la Red I, 1062626.84 dólares para la Red II y 50529.14 dólares para la Red III.
- Los beneficios sociales que se generarán con la ejecución del Plan Maestro de Alcantarillado demuestran la rentabilidad económica del proyecto, refleja una utilidad en el flujo de caja y generan valores favorables de los indicadores económicos, así:
 - VAN: de 69481,72 dólares para la Red I, 15705.75 dólares para la Red II y 3691,94 dólares para la Red III.
 - TIR de 13.22% para la Red I, 12,26 % para la Red II y 12,28% para la Red III.
 - Beneficio/Costo: se tiene que por cada dólar invertido se recupera 10 centavos en la Red I, y 2 centavos en las Redes II y III.
 - Período de Recuperación del Capital (PRI) es 8,61 años para la Red I, 9.02 años para la Red II y 9.82 años para la Red III.
- No es procedente realizar evaluación financiera del proyecto, por ser un proyecto de inversión social que no pretende obtener rédito económico, si no generar beneficios tanto en salud, aceptación turística y plusvalía de las propiedades cercanas.
- La fase de estudios, perforaciones y ensayos efectuados en fiel cumplimiento de las normas técnicas adecuadas, aporta únicamente con potenciales efectos positivos que se plasmarán una vez que el proyecto entre en su fase de ejecución.

- Los impactos ambientales y socio-económicos producidos dentro de la fase de construcción serán temporales, y son:
 - **Positivos:** genera fuentes de trabajo mejorando los ingresos económicos de la población.
 - **Negativos:** declinación de las condiciones estéticas, aumento de riesgo de accidentes, dificultad en movilización vehicular y peatonal, incremento de niveles de polvo, ruido y polución y peligro de desplome de zanjas, conflictos sociales, interferencia con otras actividades, inmigración.

- A lo largo de su vida útil, el proyecto generará impactos relevantes como:
 - **Positivos:** aumento de posibilidades de fuentes de trabajo, cambio de la economía de la zona, crecimiento poblacional, aumento del valor de la tierra, aumento del turismo, evacuación de aguas residuales con bajos niveles de contaminación y mejoramiento de la salud.
 - **Negativos:** deterioro estético y económico de zonas aledañas al cuerpo receptor, baja aceptación social, inmigración.

- Los impactos ambientales y socio-económicos negativos del proyecto son:
 - **Etapas de construcción:** impactos negativos significativos de:
 - -1.7 la flora y fauna del área de influencia del proyecto, por replanteo y nivelación.
 - -6.8 sobre la red de servicios básicos y de -57.6 hasta -64.8 sobre los factores y características bióticas, por excavación de zanjas.
 - -30.6 sobre la vegetación propia de la zona, por movimiento de maquinaria.
 - -34.8, -46.4 y -17.4 sobre la vegetación y fauna terrestre y acuática, de -2.2 y -17.4 sobre las características geofísicas y de -9.6 sobre la seguridad laboral, por la construcción de la infraestructura.
 - -21.6 sobre el paisajismo, por el vertido de sólidos y líquidos.
 - -8.8 y -4.0 sobre la seguridad laboral, por la instalación de tubería y equipamiento.

- **Etapas de operación:** impactos negativos significativos de:
 - -6.8 y -4.0 sobre el paisajismo, por la presencia y mantenimiento de la infraestructura y por la operación de los sistemas de tratamiento.
 - -9.0 sobre el valor y calidad del suelo cercano a los sistemas de tratamiento, por el manejo de lodos.
 - -26.1 y -55 sobre la calidad del agua superficial y paisajismo, por la descarga del efluente tratado.
- Los impactos ambientales y socioeconómicos positivos del proyecto son:
 - Etapa de construcción: con valores de:
 - 59.5 y 30.6 la generación de empleo dentro de la población, mejora el valor del suelo y la calidad de vida de los habitantes de la parroquia.
 - 9 a 87.0 la aceptación de la construcción del sistema de alcantarillado en la comunidad.
 - Etapa de operación: con valores de:
 - 6.0 sobre la calidad de agua en las descargas previstas, por actividades de monitoreo y control de los sistemas de tratamiento.
 - 1.0 hasta 46.4 sobre todos los componentes ambientales, por las operaciones del sistema de tratamiento.
 - 4.0 a 16.0 sobre la flora y fauna del área de influencia, por el mantenimiento de la estructura y la operación del sistema de tratamiento de aguas residuales.
 - 58.0 y 42.5 sobre la calidad de vida y la salud, de 34.8 a 72.5 sobre la aceptación del servicio, por actividades de mantenimiento y monitoreo de los sistemas de tratamiento.
- Las medidas de prevención para la fase de construcción han sido definidas desde la fase de definición del proyecto ya que ha sido diseñado según las condiciones propias del terreno y necesidades de la población; y, los impactos negativos serán mitigados a través de la materialización del proyecto ya que estos son de carácter temporal.

El mayor impacto de valor negativo y al que no se puede aplicar medida de mitigación inmediata es el de la construcción de las plantas de tratamiento, pues, este impacto será mitigado solo una vez que los moradores comprendan el beneficio que implica su construcción, para lo cual se hará una campaña de Educación y Promoción Sanitaria.

5.2 RECOMENDACIONES:

- Debe prestarse especial atención durante la excavación de las zanjas previendo que se realice el proceso de entibado de las paredes en las mismas, ya que por su alto contenido de arena y lapilli de pómez es un suelo propenso a desmoronarse. En ningún caso deben permitirse excavaciones verticales o subverticales y menos en inclinación negativa. Se recomienda una inclinación de 75° -80° respecto a la horizontal.
- Deberá garantizarse que las tuberías a instalarse en el proyecto, no presente fugas de agua que puedan afectar a la resistencia de los suelos, sobre todo de los ubicados en el área de fundación de las plantas de tratamiento.
- El borde superior de la excavación deberá estar debidamente señalizado utilizando materiales de colores vistosos en bordillos en suelo-cemento o mallas metálicas livianas.
- Para los diferentes tanques de las plantas de tratamiento se recomienda realizar una losa rectangular de cimentación según las dimensiones de los mismos (planos respectivos) y con un espesor mínimo de 20 cm, con cascoteo de piedra bola de 10 cm de diámetro e impermeabilización. No es necesario realizar mejoramiento del suelo sobre el que se asentarán las plantas de tratamiento por su buena capacidad portante.
- Una vez alcanzada la profundidad de desplante cerciorarse de que la superficie expuesta se encuentre libre de materiales no apropiados para el soporte de la cimentación tales como escombros, material vegetal o suelo muy suelto, lapilli entre otros.
- Para el correcto funcionamiento de las redes del Plan Maestro de Alcantarillado de la parroquia El Chaupi, debe quedar sobreentendido que se requiere un constante seguimiento después de su materialización, para lo cual se expone el Manual de Operación y Mantenimiento, mismo que servirá de guía para las entidades comprometidas tales como El Gobierno Municipal del Cantón Mejía a través del Departamento de Agua Potable y Alcantarillado y la Junta Parroquial de El Chaupi.
- Se debe tener especial cuidado en la actividad de Excavación de zanjas para el posterior tendido de la tubería, debido a que presenta un potencial riesgo sino se realiza el entibado de las mismas. Además de que los obreros y trabajadores deben llevar el equipo de seguridad necesaria en obra.

- Para el material excavado de las zanjas, de acuerdo a normas expuestas por la EPMAPS, será ubicado a una distancia de 1.50 m desde la orilla de la excavación, con lo que evitara derrumbes por el peso del material y posibles accidentes.
- Debido al material de la tubería PEAD, la instalación de la misma requiere de un proceso diferente por lo cual se recomienda seguir lo expuesto en el Manual de Instalación proporcionado por la empresa proveedora de la Tubería. Además de los controles de calidad estipulado en las normas EPMAPS.
- Especial atención debe tener la actividad de compactación de las zanjas debido a posibles asentamientos a futuro en las calles intervenidas, siendo el ente controlador la Fiscalización a través de ensayos de campo para la respectiva compactación.
- Ejecutar la obra de acuerdo a los cronogramas programados para garantizar una buena organización económica del dinero y para poder tomar decisiones anticipadas y acertadas en caso de presentarse problemas constructivos o de financiamiento.
- Concientizar a la población durante el período de construcción del proyecto, sobre el porcentaje del 38.6 % que se les adicionará mensualmente en la carta de pago del agua potable y sobre los beneficios que percibirán por el aporte de este porcentaje, para evitar los conflictos sociales y obtener la un buen porcentaje mayor aceptación a la implantación del proyecto.
- Antes de ejecutar el proyecto realizar el ajuste de los precios unitarios y del presupuesto de la o las redes a construirse considerando los precios que en ese momento se ofertan en el mercado.
- Ejecutar todas las medidas de prevención y mitigación previstas para disminuir los impactos ambientales que puedan provocar la ejecución y operación del Plan Maestro de Alcantarillado.
- Vincular al promotor del proyecto, autoridades competentes y a la ciudadanía, sobre la base del cumplimiento de la política, legislación y normativa ambiental vigentes a nivel nacional y local, principalmente de lo estipulado en la Ley de Gestión Ambiental vigente.
- Fomentar un programa de comunicación social del proyecto, considerando la capacidad de entendimiento de la comunidad y de sus representantes e informando siempre sobre los alcances e incidencias del proyecto.

5.3 BIBLIOGRAFÍA

- EX IEOS, *Normas para Estudio y Diseño de Sistemas de Agua Potable y Disposición de Aguas Residuales para Poblaciones mayores a 1.000 habitantes*, Quito – Ecuador, 1992.
- INEC, *VI Censo de Población*, Quito – Ecuador, 2001.
- METCALF Y EDDY, *Ingeniería de Aguas Residuales – Volúmenes I y II*, Tercera edición, Editorial McGraw Hill, España, 1995.
- TCHOBANOGLOUS George, METCALL & EDDY, *Ingeniería de Aguas residuales*, INC, México, 1999.
- JUAREZ, Badillo – RICO, Rodríguez, *Fundamentos de la Mecánica de Suelos*, Tomo I y II, Tercera Edición, Editorial Limusa. México, 1992.
- TERZAGHI – PECK – MESRI, Editorial Wiley, Third Edition, 1996.
- CHOW, Ven Te, *Hidráulica Aplicada*, Mc Graw Hill, Bogotá 1994.
- *Código Ecuatoriano de la Construcción 2002*, Peligro Sísmico, Espectros de Diseño y Requisitos Mínimos de Cálculo para Diseño Sismo-Resistente, Quito-Ecuador.
- COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA, *Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento: Alcantarillado Sanitario*, Editor: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, D.F - México, 2009.
- EPMAPS-Q, *Normas de Diseño de Sistemas de Alcantarillado para la EPMAPS-Q*, 2009.
- *Manual Técnico de Difusión Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales*, Lima-Perú, 2008
- BRAJA M. DAS, *Principio de Ingeniería de Cimentaciones*, 4ta Edición, Thomson Editores.
- CAMÁRA DE LA CONSTRUCCION QUITO, *Precios de Rubros Referencial*, Quito – Ecuador, Agosto 2011.
- *Instructivo para la utilización de Tuberías y Accesorios de PEAD*, I.N.R.H. Chile
- JUNTA PARROQUIAL DE “EL CHAUPI”, *Plan de Desarrollo del Cantón Mejía*, 2015.

ANEXO 1

Puntos de Referencia IGM

CONTROL GEODÉSICO SUPLEMENTARIO
MONOGRAFÍA DE CONTROL HORIZONTAL

PROYECTO: Cantón Mejía	PROVINCIA: Pichincha	CANTÓN: Mejía	PARROQUIA: El Chaupi
SITIO: Unachi	FECHA: 13-nov-06	ORDEN: 3	VERTICE: PE 3545-X
COORDENADAS GEOGRÁFICAS: LATITUD (° ' "): S 03543.2360		COORDENADAS UTM: ZONA: 17	DATUM: DATUM GEOCENTRICO: SIRGAS (WGS84)
LONGITUD (° ' "): W 783840.0645		NORTE (m): 9934140.629	DATUM REFERENCIAL: GRS80
ALTURA ELIPSOIDAL (m): 3396.333		ESTE (m): 762172.654	ÉPOCA DE REFERENCIA: 1995.4
ALTURA S.N.M.M.(m): 3368.197 G			

DESCRIPCIÓN:

El Punto se encuentra ubicado en la esquina formada por acequias y camino en entrada a los establos de la Hda. Cortijo de Solanda en la propiedad del Sr. César Argüero.

Partiendo desde la casa comunal de la parroquia El Chaupi, por el camino principal con dirección NE, con un recorrido de 300 m. para luego tomar a la izquierda por el camino a la Hda. Cortijo de Solanda y con una distancia de 700m. llegar al PE, a la derecha del camino.

MONUMENTACIÓN:

Placa de aluminio empotrada en el concreto con la siguiente inscripción: INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR - SE PROHIBE DESTRUIR - PROYECTO MEJÍA PE 3545-X-XI-2006-ECUADOR.

Dimensiones:

Base Superior 0.25 x 0.25 m.

Base Inferior: 0.30 x 0.30 m.

Alto: 0.20 m.

ABASTECIMIENTOS:

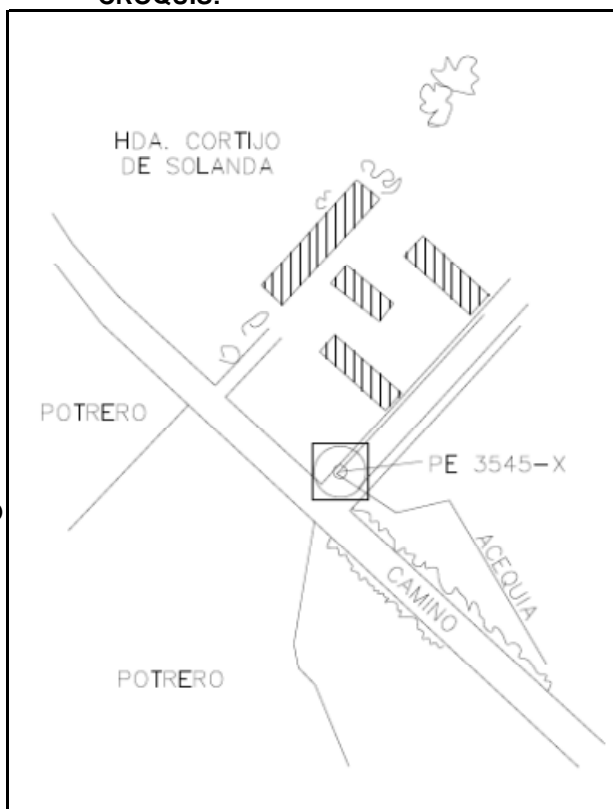
Desde Machachi

NOTA:

En términos prácticos se consideran iguales los sistemas WGS84 y SIRGAS (ITRF94)

OBSERVACIONES:

CROQUIS:



G: Altura s.n.m.m., nivelada geoméricamente

T: Altura s.n.m.m., nivelada trigonoméricamente

O: Altura s.n.m.m., obtenida mediante modelo ideal de ondulación geoidal

UTM: Proyección Universal Transversa de Mercator

ELABORADO:
Sr. Gabriel Bailón

INGRESADO:
Sra. Mirian Zambrano

JEFE DE COMISIÓN:
Ing. Cesar Leiva

CONTROL GEODÉSICO SUPLEMENTARIO
MONOGRAFÍA DE CONTROL HORIZONTAL

PROYECTO: Cantón Mejía	PROVINCIA: Pichincha	CANTÓN: Mejía	PARROQUIA: El Chaupi
SITIO: Unachi	FECHA: 13-nov-06	ORDEN: 3	VERTICE: PE 3545-Y
COORDENADAS GEOGRÁFICAS: LATITUD (° ' ") : S 03541.3780 LONGITUD (° ' ") : W 783816.6822		COORDENADAS UTM: ZONA: 17 NORTE (m): 9934197.414 ESTE (m): 762895.997	DATUM: DATUM GEOCENTRICO: SIRGAS (WGS84) DATUM REFERENCIAL: GRS80 ÉPOCA DE REFERENCIA: 1995.4
ALTURA ELIPSOIDAL (m): 3371.215 ALTURA S.N.M.M.(m): 3343.079 G			

DESCRIPCIÓN:

El Punto se encuentra ubicado al pie del poste de inicio de cerca en la entrada a la casa del Sr. Arturo Viteri.

Partiendo desde la casa comunal de la parroquia El Chaupi, por el camino principal con dirección NE, con un recorrido de 800 m. para luego tomar un camino a la izquierda, avanzamos por éste 350m. Hasta llegar al PE, a la izquierda de la vía.

MONUMENTACIÓN:

Mojón de concreto tipo IGM B, en el centro tiene una placa de aluminio con la siguiente inscripción: INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR - SE PROHIBE DESTRUIR - PROYECTO MEJÍA PE 3545-Y-XI-2006-ECUADOR.

Dimensiones:

Base Superior 0.25 x 0.25 m.

Base Inferior: 0.30 x 0.30 m.

Alto: 0.20 m.

ABASTECIMIENTOS:

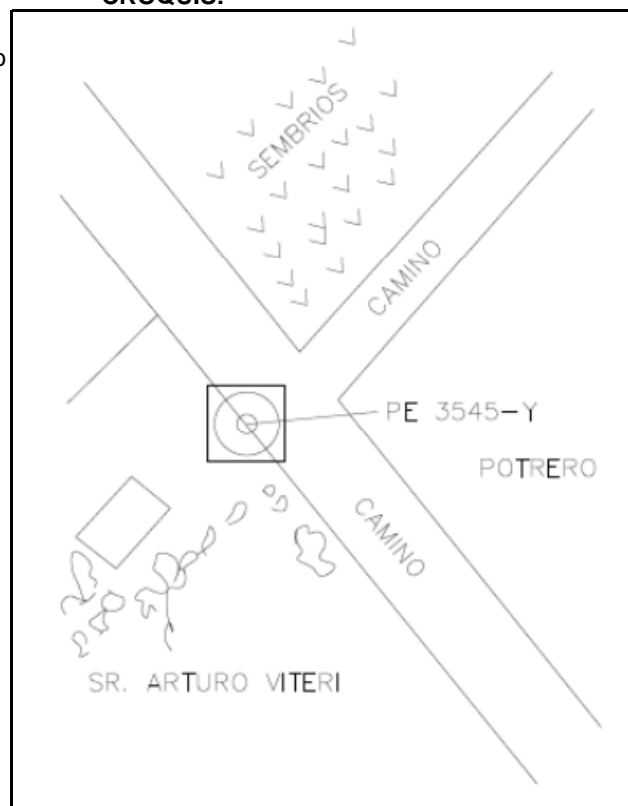
Desde Machachi

NOTA:

En términos prácticos se consideran iguales los sistemas WGS84 y SIRGAS (ITRF94)

OBSERVACIONES:

CROQUIS:



G: Altura s.n.m.m., nivelada geométricamente
T: Altura s.n.m.m., nivelada trigonométricamente
O: Altura s.n.m.m., obtenida mediante modelo ideal de ondulación geoidal
UTM: Proyección Universal Transversa de Mercator

ELABORADO:
Sr. Gabriel Bailón

INGRESADO:
Sra. Mirian Zambrano

JEFE DE COMISIÓN:
Ing. Cesar Leiva

ANEXO 2

Datos de Levantamiento Topográfico

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

UBICACIÓN: PARROQUIA "EL CHAUPÍ", CANTON MEJIA.

FECHA: ENERO DEL 2011

CODIGO	NORTE	ESTE	ELEVACION msnm
EST1	9934186.7168	763866.9429	3313.2842
VIA	9934192.7185	763857.4427	3313.2586
VIA	9934197.9971	763859.8625	3313.1325
AL	9934180.7209	763845.5760	3313.2229
CASA	9934195.0552	763844.7330	3313.4419
CASA	9934202.1786	763834.7288	3313.5584
VIA	9934223.1720	763819.6097	3314.5092
VIA	9934219.7244	763818.1156	3314.5655
VIA	9934241.5543	763792.1981	3315.8042
VIA	9934238.3118	763790.9694	3315.9537
VIA	9934257.3670	763762.2300	3317.0160
VIA	9934260.4334	763764.1988	3316.9911
VIA	9934263.9628	763752.6271	3317.1939
EST3	9934270.6155	763746.0008	3317.6616
CASA	9934249.0321	763747.5222	3317.2557
CASA	9934251.2789	763744.5977	3317.2587
CASA	9934262.2840	763744.3810	3317.6294
CASA	9934265.9070	763739.4264	3317.7197
VIA	9934272.0974	763739.8012	3318.0065
VIA	9934275.9066	763741.8950	3318.0070
CASA	9934281.5567	763717.4168	3318.7370
CASA	9934285.7064	763711.5986	3318.7685
VIA	9934299.3948	763700.0158	3319.4969
VIA	9934302.9067	763701.6719	3319.6039
VIA	9934302.7215	763695.1014	3319.6157
VIA	9934310.0400	763684.7308	3320.0470
VIA	9934313.8197	763680.0309	3320.3436
VIA	9934316.7658	763681.5058	3320.3611
VIA	9934330.0652	763655.6884	3321.6498
VIA	9934332.4283	763652.0406	3321.7369
VIA	9934335.9109	763653.9617	3321.8006
VIA	9934347.4204	763629.8229	3323.1858
VIA	9934351.1927	763624.6283	3323.3973
VIA	9934353.5829	763626.0263	3323.4055
EST4	9934397.7884	763556.8034	3326.5078
CASA	9934357.4130	763614.3392	3323.9470
VIA	9934362.6404	763606.9111	3324.0940
VIA	9934365.5421	763602.6854	3324.1508
VIA	9934368.7422	763604.3327	3324.2020
VIA	9934369.7010	763595.9183	3324.7312
VIA	9934374.8689	763588.6120	3325.2228
CASA	9934372.3670	763586.6646	3325.2256
CASA	9934374.3483	763583.7849	3325.2450
VIA	9934379.5088	763587.5530	3325.3450
CASA	9934381.5484	763573.4584	3325.6867
VIA	9934386.5091	763572.4725	3325.8215
VIA	9934389.2804	763574.0597	3325.8875
CASA	9934383.3129	763533.4309	3326.3647
CASA	9934388.1206	763537.1635	3326.4101
VIA	9934406.2219	763549.1848	3326.8470
CASA	9934392.8430	763531.1130	3326.7062
CASA	9934398.5389	763537.5930	3326.8773
CASA	9934403.4179	763541.2200	3326.8914
CASA	9934407.1107	763536.3995	3327.2708
VIA	9934403.0345	763548.5035	3326.6920
VIA	9934424.4539	763516.8676	3328.2518
VIA	9934429.5225	763509.2221	3328.6658
CASA	9934468.5644	763448.9053	3331.4420
CASA	9934473.9957	763454.4890	3331.6055
VIA1	9934204.9707	763882.7611	3313.1526
VIA1	9934194.1251	763873.6903	3313.2272
VIA1	9934201.0558	763867.2956	3313.0749
VIA1	9934178.4691	763859.4579	3313.2791
VIA1	9934183.2708	763851.2047	3313.0872

CODIGO	NORTE	ESTE	ELEVACION msnm
TALUD	9933146.6781	762850.8447	3333.9899
TALUD	9933173.9017	762817.8018	3332.0352
TALUD	9933176.0132	762818.7724	3331.6049
TALUD	9933173.0491	762821.4905	3331.7547
TALUD	9933186.3526	762821.4609	3326.7561
TALUD	9933190.8119	762823.7965	3326.2901
TALUD	9933193.9061	762814.2823	3331.8951
TALUD	9933192.5099	762828.1517	3325.8389
TALUD	9933199.5556	762816.1547	3333.1732
TALUD	9933196.1028	762840.2041	3325.8577
TALUD	9933205.5408	762821.3620	3334.9100
TALUD	9933194.1865	762848.9614	3325.3930
TALUD	9933210.0232	762830.5210	3337.6249
TALUD	9933189.9907	762856.2214	3325.2538
TALUD	9933209.9276	762823.8227	3337.7163
TALUD	9933202.8502	762814.8275	3337.9839
TALUD	9933190.2488	762809.6135	3337.3058
EST32	9934533.8396	762606.7358	3366.8363
EST33	9934518.4929	762610.3276	3366.6830
IGM	9934197.4140	762895.9970	3343.0790
VIA	9934473.9353	762658.3655	3362.7316
VIA	9934469.7462	762653.6764	3362.7941
VIA	9934494.0388	762640.7540	3364.8924
VIA	9934488.9484	762636.5613	3364.6484
VIA	9934512.6204	762624.6348	3366.0719
VIA	9934507.6625	762620.3410	3366.0355
VIA	9934523.9802	762604.7687	3366.6269
VIA	9934515.9425	762611.7094	3366.5211
VIA	9934520.6783	762605.5848	3366.6570
VIA	9934515.5466	762609.7160	3366.5964
VIA	9934515.5708	762609.7122	3366.5963
VIA	9934517.2454	762603.6588	3366.7613
VIA	9934514.3455	762607.6473	3366.6748
VIA	9934540.9347	762600.7625	3366.8617
VIA	9934528.8289	762611.5034	3366.5249
VIA	9934538.0134	762605.0820	3366.8709
VIA	9934531.9840	762611.0621	3366.6378
VIA	9934540.9560	762607.9923	3367.0006
VIA	9934536.5382	762612.2986	3366.7942
VIA	9934558.7793	762622.1438	3367.3670
VIA	9934556.4378	762625.6777	3367.2196
VIA	9934577.5242	762635.7555	3367.3717
VIA	9934575.2814	762639.0951	3367.1847
VIA	9934597.5004	762650.2453	3367.1134
VIA	9934595.4804	762653.6980	3367.0163
VIA	9934618.3564	762664.8357	3366.6319
VIA	9934616.3256	762668.1418	3366.5114
VIA	9934639.7059	762679.7318	3366.3032
VIA	9934637.5944	762683.2301	3366.1733
VIA	9934661.4930	762695.1786	3366.3001
VIA	9934659.2112	762698.3999	3366.2559
VIA	9934682.6917	762710.4555	3366.8985
VIA	9934680.7368	762713.7101	3366.8789
VIA	9934709.0029	762729.3120	3366.6796
VIA	9934706.6751	762732.2069	3366.4457
VIA	9934732.3870	762746.7946	3366.4584
VIA	9934712.8752	762737.3222	3366.2830
VIA	9934750.5275	762759.7718	3366.2367
VIA	9934728.6851	762748.8396	3366.3638
VIA	9934769.3160	762772.9255	3366.0573
VIA	9934747.9255	762762.9891	3366.1520
VIA	9934790.6401	762789.5999	3365.9906
VIA	9934766.7531	762775.8587	3365.8819
VIA	9934811.0025	762803.9125	3366.3243

CODIGO	NORTE	ESTE	ELEVACION msnm
VIA1	9934168.0325	763848.7680	3313.0904
VIA1	9934174.0122	763841.8509	3313.0315
VIA1	9934157.9679	763837.4849	3312.9268
VIA1	9934164.9662	763831.3417	3312.8529
VIA1	9934149.2606	763826.8047	3312.5423
VIA1	9934156.3894	763820.6733	3312.3733
VIA1	9934140.8508	763816.2943	3311.8797
VIA1	9934147.9012	763810.0898	3311.7677
VIA1	9934132.2157	763805.3204	3311.0905
VIA1	9934138.5034	763798.1905	3311.0266
VIA1	9934122.8725	763792.9101	3310.4072
VIA1	9934135.0127	763793.8014	3310.7316
VIA1	9934109.6765	763774.2790	3309.9995
EST6	9934117.8726	763772.1776	3309.9736
VIA1	9934186.7186	763866.9460	3313.2843
VIA	9934129.1463	763784.4111	3310.1714
MURO	9934123.0739	763774.0907	3309.4985
VIA	9934127.2236	763781.0673	3310.0311
MURO	9934129.5703	763769.5428	3309.6880
TALUD	9934126.4096	763778.8574	3309.8366
MURO	9934130.5370	763768.2715	3309.6856
VIA	9934120.9163	763776.0123	3309.9600
VIA	9934122.9162	763778.5386	3309.9760
AP	9934122.7253	763774.6192	3308.9502
AP	9934124.1174	763777.0626	3308.5603
MURO	9934131.4901	763772.2782	3309.6489
FA	9934128.5836	763774.0062	3307.9114
FA	9934126.9841	763771.3711	3307.8991
MURO	9934133.6830	763772.5950	3309.6470
FA	9934126.8751	763775.0935	3307.8285
TALUD	9934138.5084	763774.8857	3311.4153
FA	9934124.8523	763772.9949	3307.8222
TALUD	9934130.4095	763784.7106	3310.5880
TALUD	9934122.8179	763771.3445	3310.3368
BR	9934118.7418	763787.5575	3309.8451
BR	9934115.1593	763783.9120	3309.8569
AP	9934118.5721	763788.2944	3308.7680
AP	9934115.1528	763784.3670	3308.6689
FA	9934117.4180	763786.9848	3306.7010
FA	9934115.1528	763789.1172	3306.7903
FA	9934117.8815	763790.3237	3306.4646
FA	9934111.3508	763801.3464	3306.9424
FQ	9934110.2063	763802.7245	3307.9550
CAMINO	9934106.5055	763822.0988	3308.0869
CAMINO	9934101.0663	763819.9464	3308.1629
CAMINO	9934107.8505	763805.5100	3308.1832
CAMINO	9934104.2410	763805.6156	3308.3563
CAMINO	9934113.6652	763782.3159	3309.2387
CAMINO	9934109.8007	763781.3533	3309.4389
CAMINO	9934109.0185	763776.3304	3310.1471
TALUD	9934120.4076	763794.8286	3310.3114
AL	9934104.7310	763769.0641	3310.2180
AL	9934128.1643	763803.7341	3310.6995
AL	9934100.7839	763761.3657	3310.5494
VIA	9934099.1989	763751.1373	3310.7904
AL	9934097.0516	763751.3923	3310.8485
AL	9934116.5191	763757.0906	3310.6556
VIA	9934106.0754	763749.1095	3310.5679
VIA	9934109.7372	763758.7109	3310.2951
VIA	9934104.2035	763742.9178	3310.7963
AL	9934110.2797	763741.1209	3310.7625
VIA	9934097.3149	763744.4692	3311.0788
AL	9934094.9589	763744.5097	3311.0677
VIA	9934102.4488	763731.1034	3311.2651
VIA	9934095.3060	763732.4938	3311.6047
AL	9934093.6019	763733.0409	3311.8386
TALUD	9934107.6912	763730.4223	3311.2221
VIA	9934094.2512	763719.9164	3312.0557

CODIGO	NORTE	ESTE	ELEVACION msnm
VIA	9934786.9271	762790.6490	3365.9579
VIA	9934828.9828	762817.0117	3366.1851
VIA	9934803.4900	762802.6693	3366.1827
VIA	9934849.4275	762830.5552	3365.7140
VIA	9934821.2998	762815.5392	3366.2353
VIA	9934837.3902	762826.3845	3366.0052
VIA	9934862.8682	762844.3859	3365.9397
CASA	9934874.1045	762856.4939	3366.3893
CASA	9934865.6887	762850.1797	3366.0450
CASA	9934826.3769	762822.7720	3366.0950
CASA	9934833.0290	762827.6423	3366.0470
CASA	9934821.4413	762829.1115	3366.1160
CASA	9934568.2673	762609.7405	3367.9824
CASA	9934564.0770	762618.1683	3367.7887
CASA	9934568.6879	762622.1268	3367.6220
VIA	9934558.3993	762585.7700	3367.1215
VIA	9934553.1139	762580.6358	3367.0627
VIA	9934577.0495	762569.3621	3367.7163
VIA	9934572.3662	762563.5449	3367.7660
VIA	9934595.7873	762553.8188	3368.6958
VIA	9934590.5666	762548.5583	3368.8117
VIA	9934617.7603	762534.7828	3370.8825
VIA	9934611.9171	762529.7119	3370.8407
VIA	9934639.0668	762516.3348	3372.8675
VIA	9934633.6181	762510.9605	3372.7074
VIA	9934660.8855	762496.9612	3374.4106
VIA	9934655.8634	762491.9475	3374.3047
VIA	9934682.5210	762477.4370	3375.6217
VIA	9934678.5307	762472.2772	3375.7008
VIA	9934703.3107	762459.7014	3376.5831
VIA	9934698.5580	762455.0723	3376.6246
VIA	9934723.5969	762441.3918	3378.4931
VIA	9934720.1438	762437.0639	3378.5581
VIA	9934744.2359	762423.9859	3380.0085
VIA	9934740.2495	762419.7885	3380.0726
VIA	9934766.4493	762405.4006	3381.2767
VIA	9934761.2261	762401.1885	3381.3068
VIA	9934789.8742	762384.6131	3382.5361
VIA	9934784.1214	762381.2234	3382.6569
VIA	9934813.5563	762364.3191	3384.1992
VIA	9934810.0934	762358.9425	3384.1990
VIA	9934836.4818	762344.8259	3386.0313
VIA	9934831.1507	762340.4445	3385.9643
VIA	9934857.5492	762326.1197	3387.5601
VIA	9934852.8240	762321.5362	3387.5277
VIA	9934880.4625	762306.1492	3389.4312
VIA	9934876.0424	762302.0689	3389.2344
VIA	9934902.4599	762286.8647	3390.9583
VIA	9934898.3299	762282.0108	3390.8002
VIA	9934924.2827	762267.6305	3392.5097
VIA	9934919.8950	762262.9639	3392.3935
VIA	9934946.3024	762247.5321	3394.4589
VIA	9934942.9323	762244.1391	3394.2529
VIA	9934968.9587	762227.8990	3396.4091
VIA	9934966.4436	762223.9059	3396.2244
VIA	9934988.9025	762210.9846	3398.1017
VIA	9934986.3695	762207.3338	3398.0068
VIA	9935013.7782	762184.2325	3400.8767
CANAL	9935013.5672	762183.2458	3400.8548
CANAL	9935016.0583	762186.1098	3400.8191
CANAL	9935014.7932	762182.2594	3401.0177
CANAL	9935017.9000	762184.4596	3400.8805
CASA	9934969.4282	762227.6849	3396.5579
CASA	9934969.9763	762228.4153	3396.4826
CASA	9934853.9803	762290.1935	3388.9538
CASA	9934849.8317	762293.2797	3388.7693
CASA	9934698.6870	762413.7718	3379.4004
CASA	9934574.2964	762528.3811	3371.3695

CODIGO	NORTE	ESTE	ELEVACION msnm
VIA	9934101.6152	763719.3928	3311.8406
AL	9934092.3968	763720.0031	3312.1480
VIA	9934094.3643	763699.8584	3313.1943
EST7	9934085.6447	763641.8062	3317.3276
TALUD	9934106.1900	763719.3772	3311.4112
VIA	9934101.6521	763699.6887	3313.2962
AL	9934104.4391	763699.2042	3312.8846
VIA	9934094.2051	763680.8608	3314.9028
VIA	9934101.4725	763679.8761	3315.0319
POSTE	9934092.3307	763680.8776	3314.7458
AL	9934107.0136	763679.1503	3314.3653
VIA	9934092.7433	763668.2098	3315.8783
VIA	9934099.8759	763666.0367	3316.0750
AL	9934090.5651	763668.4575	3315.8413
AL	9934104.7415	763664.3417	3315.9684
VIA	9934089.6394	763653.4333	3316.8057
VIA	9934096.4086	763650.6803	3317.0027
AL	9934100.1302	763649.1629	3317.1364
AL	9934087.0789	763654.5116	3316.4682
VIA	9934092.8946	763640.1870	3317.2730
VIA	9934086.6012	763644.3776	3317.1307
AL	9934096.1632	763639.4142	3317.3443
AL	9934084.1100	763645.6255	3317.2535
AP	9934091.3785	763682.2696	3314.4214
AP	9934090.2546	763685.1664	3313.8356
AP	9934088.8691	763676.2895	3314.5763
BQ	9934090.8883	763684.5548	3314.0632
AP	9934091.6266	763690.2805	3312.8936
BQ	9934087.9964	763685.0215	3313.4379
BQ	9934086.1198	763677.8354	3314.0651
BQ	9934083.9567	763670.0613	3315.1235
BQ	9934084.2316	763662.9778	3315.7085
BQ	9934092.0459	763695.2080	3312.6998
BQ	9934077.3768	763652.6374	3316.7398
BQ	9934089.7933	763700.0106	3312.6850
BQ	9934072.7823	763660.7460	3316.7930
BQ	9934088.4947	763703.9935	3312.4210
BQ	9934070.6161	763678.2642	3316.1581
BQ	9934066.6540	763690.5394	3315.8935
BQ	9934053.6367	763698.1974	3315.3714
BQ	9934089.0763	763685.6102	3313.3855
VIA	9934068.4656	763597.7784	3318.3423
QB	9934081.0754	763678.3363	3311.3794
AL	9934064.8478	763598.7632	3318.2423
CASA	9934045.5155	763602.5977	3318.3880
AL	9934088.8880	763618.9147	3317.6919
AL	9934087.8802	763615.0233	3317.7870
CASA	9934126.3837	763581.6400	3319.7854
CASA	9934127.7244	763585.0522	3319.3577
CASA	9934036.4435	763606.2876	3318.7507
CASA	9934129.6890	763584.8163	3319.6260
CASA	9934130.7825	763585.9326	3319.4897
CASA	9934043.7753	763597.9328	3318.4635
CASA	9934132.6401	763584.2651	3319.5620
CASA	9934134.2824	763586.0434	3319.5353
CASA	9934137.4175	763583.3355	3319.5243
CASA	9934143.5445	763590.2333	3319.3566
VIA	9934066.6407	763593.2884	3318.4614
VIA	9934073.1575	763590.4730	3318.5237
AL	9934062.9455	763595.0413	3318.4062
AP	9934075.9311	763589.2386	3318.2365
AL	9934076.7221	763588.7192	3318.3191
VIA	9934048.9284	763533.7168	3319.7988
VIA	9934042.0569	763536.3410	3319.8127
AL	9934053.1335	763530.9381	3319.8519
AL	9934039.8895	763537.5517	3319.6748
AL	9934051.6251	763527.2584	3319.7542
VIA	9934018.6835	763479.7616	3322.0088

CODIGO	NORTE	ESTE	ELEVACION msnm
CASA	9934561.9607	762524.2155	3371.2222
CASA	9934570.4550	762532.2317	3371.1442
VIA	9934500.8185	762592.0102	3366.8152
VIA	9934497.9325	762595.4425	3366.7834
VIA	9934479.2464	762575.7718	3365.6422
VIA	9934476.2511	762579.1676	3365.5935
VIA	9934457.0794	762559.0463	3366.1121
VIA	9934454.2721	762562.7278	3366.0918
VIA	9934433.6289	762540.8126	3367.1188
VIA	9934430.2902	762544.2292	3367.1357
VIA	9934411.2901	762523.7759	3366.8553
VIA	9934409.0710	762527.7243	3366.7496
VIA	9934386.5321	762504.9787	3367.2039
VIA	9934383.9313	762508.3123	3367.1264
VIA	9934361.9963	762486.2027	3367.5701
VIA	9934359.2513	762489.7564	3367.4214
VIA	9934338.3116	762468.5197	3366.9634
VIA	9934336.3642	762471.4642	3366.9690
VIA	9934315.2907	762450.6399	3365.8152
VIA	9934312.7571	762453.3118	3365.7662
CASA	9934347.6926	762482.3143	3366.9297
CASA	9934378.7791	762476.8242	3368.6704
CASA	9934383.8460	762473.4241	3368.5978
CASA	9934409.9967	762530.4068	3366.3420
CASA	9934406.4203	762527.5616	3366.3595
EST37	9934316.0865	762451.5685	3365.9289
EST38	9934328.5955	762464.8895	3366.8261
VIA	9934295.0224	762439.9922	3364.7554
VIA	9934297.4438	762437.1023	3364.8452
VIA	9934277.0354	762426.6403	3364.0441
VIA	9934279.5582	762423.6253	3364.1353
VIA	9934257.4703	762411.5112	3363.4173
VIA	9934260.0060	762408.3567	3363.4813
VIA	9934251.7007	762407.1024	3363.1079
VIA	9934249.1838	762405.8543	3363.0562
VIA	9934255.0688	762403.9907	3363.5096
CASA	9934274.6063	762408.4561	3364.1689
CASA	9934284.8524	762411.9042	3364.4410
CASA	9934287.5858	762407.9769	3364.3959
EST39	9934249.7357	762399.8953	3363.5552
VIA	9934249.1590	762405.8701	3363.0723
VIA	9934231.1554	762420.8404	3361.2063
VIA	9934077.3621	762507.1946	3347.9367
VIA	9934229.0190	762417.9110	3361.2123
VIA	9934209.1891	762435.5450	3359.9961
VIA	9934211.7366	762439.0664	3360.0858
VIA	9934193.1574	762456.1398	3358.9543
VIA	9934190.5788	762453.0042	3358.9656
VIA	9934175.9210	762473.2490	3357.1108
VIA	9934172.5773	762470.3355	3357.1088
VIA	9934156.3140	762491.8668	3355.6894
VIA	9934153.6786	762488.7844	3355.6819
VIA	9934135.6374	762510.4190	3353.8656
VIA	9934133.3728	762507.4292	3353.8847
VIA	9934116.7350	762527.4613	3351.8787
VIA	9934114.7716	762524.7959	3351.8880
VIA	9934097.2162	762546.6205	3349.8453
VIA	9934095.3405	762544.6625	3349.8171
VIA	9934078.1532	762561.9263	3348.4428
VIA	9934256.7169	762398.6116	3363.8251
VIA	9934263.5642	762392.6599	3364.2640
VIA	9934259.4932	762389.0696	3364.1256
VIA	9934275.7834	762374.5895	3365.5065
VIA	9934279.0636	762377.5319	3365.4906
VIA	9934293.1813	762358.3778	3366.7867
VIA	9934296.0069	762361.6619	3366.7864
VIA	9934311.0643	762341.8759	3368.0465
VIA	9934314.3395	762345.1595	3368.0635

CODIGO	NORTE	ESTE	ELEVACION msnm
AL	9934016.3619	763481.0764	3322.0064
VIA	9934017.1744	763475.9852	3322.1849
AL	9934014.6481	763476.9636	3322.0251
VIA	9934025.2511	763476.8459	3321.9458
AL	9934029.1606	763473.9802	3321.6442
CASA	9934001.6610	763485.9664	3321.6889
CASA	9934006.9340	763483.9779	3321.7750
VIA	9934010.6447	763436.3569	3322.9782
CANAL	9934010.9435	763435.8537	3323.1806
CANAL	9934012.3192	763435.5330	3323.1657
CANAL	9934012.5390	763429.3397	3323.4027
CANAL	9934013.1998	763429.1149	3323.2081
CAJACANAL	9933992.7395	763406.9469	3323.6343
CAJACANAL	9933992.4057	763405.9940	3323.6408
CAJACANAL	9933991.6579	763407.3305	3323.5989
CAJACANAL	9933991.3160	763406.3993	3323.5864
CANAL	9933989.8851	763410.2039	3323.4471
CANAL	9933990.2966	763410.3827	3323.4238
CANAL	9933987.8762	763410.0267	3323.2989
AL	9933991.0190	763413.2238	3323.6579
DS	9933989.9878	763410.9325	3322.7745
AL	9934015.4343	763433.9330	3323.3881
CR	9934016.6537	763433.1581	3323.4610
VIA	9933980.6669	763346.8990	3324.1826
VIA	9933973.7051	763348.2030	3324.2167
CANAL	9933985.3417	763345.1017	3324.3771
CANAL	9933986.0694	763344.9812	3324.2336
CR	9933987.4509	763343.8922	3324.4580
CR	9933985.9901	763339.2244	3324.5041
AL	9933969.2428	763349.8874	3323.7666
CASA	9933988.9841	763344.0409	3324.9339
CASA	9933994.7088	763361.2981	3324.9676
CASA	9934000.8160	763360.4220	3324.9158
CANAL	9933971.3486	763317.0194	3324.6648
CANAL	9933975.8456	763315.9971	3324.9033
CANAL	9933976.4232	763315.6720	3324.7057
CANAL	9933969.8934	763311.3213	3324.8166
CANAL	9933970.9681	763310.7552	3324.8386
CR	9933976.4090	763310.0230	3325.2272
VIA	9933962.5389	763312.6527	3324.8704
AL	9933973.3294	763311.9133	3324.9464
AL	9933959.0800	763313.9899	3324.3519
VIA	9933956.2653	763268.9198	3326.2352
VIA	9933949.0258	763269.7314	3326.2757
AL	9933958.8799	763267.7927	3326.3225
AL	9933945.1703	763271.2003	3326.0552
VIA	9933939.5180	763232.8014	3327.2817
AL	9933935.7658	763233.9697	3327.1833
AL	9933934.7027	763229.1507	3327.5954
VIA	9933945.4883	763227.2401	3327.4208
VIA	9933938.3455	763228.6784	3327.4095
VIA	9933932.3635	763204.1726	3328.1102
AL	9933928.6934	763205.2885	3328.2426
SU	9933411.0740	762523.7513	3343.4800
VIA	9933391.4118	762492.4998	3344.3419
CR	9933391.5222	762490.9562	3344.4134
CR	9933408.1605	762525.1707	3343.4498
VIA	9933388.0416	762492.0419	3344.3984
CR	9933388.4982	762490.5006	3344.4462
SU	9933414.5216	762515.8572	3343.6201
SU	9933391.0198	762500.1573	3344.1354
VIA	9933415.9401	762514.0836	3343.7309
VIA	9933416.8626	762511.6124	3343.7630
VIA	9933417.2629	762508.5334	3343.8345
VIA	9933416.8086	762504.2241	3343.9328
VIA	9933405.0956	762502.3529	3344.0265
VIA	9933392.0522	762500.5772	3344.1967
VIA	9933407.4912	762503.6412	3343.9685

CODIGO	NORTE	ESTE	ELEVACION msnm
VIA	9934330.6029	762324.3177	3369.1803
VIA	9934333.4755	762327.6870	3369.3121
VIA	9934349.4347	762306.7321	3370.7982
VIA	9934353.0220	762309.8840	3370.8624
EST40	9934069.8452	762571.8802	3347.9271
VIA	9934071.0386	762571.4614	3347.7453
VIA	9934070.0806	762584.1144	3347.4657
VIA	9934064.6679	762585.7870	3347.2551
VIA	9934058.1913	762600.8111	3346.4916
VIA	9934054.9551	762599.7001	3346.5814
VIA	9934046.5245	762619.0397	3345.4236
VIA	9934043.2555	762617.5685	3345.3316
VIA	9934034.3283	762637.8957	3344.5638
VIA	9934030.8792	762636.0851	3344.3204
VIA	9934022.2273	762655.9511	3343.6961
VIA	9934018.6710	762654.1086	3343.5917
VIA	9934009.1403	762673.6667	3342.6892
VIA	9934005.9263	762671.7551	3342.7122
VIA	9933996.3932	762691.0131	3341.8319
VIA	9933993.1523	762689.8023	3341.7945
VIA	9933983.1227	762708.7704	3340.9985
VIA	9933980.7791	762707.2952	3341.0220
VIA	9933970.8323	762725.7043	3340.3486
VIA	9933968.0014	762723.3712	3340.0950
VIA	9933958.3905	762742.5685	3339.3978
VIA	9933947.5112	762749.2422	3339.0220
EST42	9933962.3973	762736.9116	3339.7399
VIA	9933962.4741	762731.9121	3339.7527
VIA	9933943.6544	762750.1635	3338.8863
VIA	9933947.3683	762753.5051	3338.7756
VIA	9933942.4097	762752.2020	3338.7168
CANAL	9933946.1294	762755.2405	3338.6945
CANAL	9933941.5705	762753.1852	3338.7263
CANAL	9933945.3461	762756.0346	3338.6685
VIA	9933923.3038	762770.7870	3337.8585
VIA	9933927.5915	762774.5483	3337.8299
VIA	9933906.0279	762788.6411	3337.3507
VIA	9933909.5069	762792.3208	3337.4332
VIA	9933886.5504	762808.3911	3336.6806
VIA	9933890.8026	762811.0303	3336.8406
VIA	9933866.4307	762828.5324	3335.9704
VIA	9933870.1926	762831.8945	3335.9738
VIA	9933846.6477	762848.0615	3335.3904
VIA	9933850.2559	762851.6080	3335.4984
VIA	9933826.4326	762867.6403	3334.6121
VIA	9933830.3385	762870.8666	3334.6359
VIA	9933816.0239	762884.6133	3334.3063
CR	9933818.7064	762873.5963	3334.7227
CR	9933850.6545	762842.8073	3335.8323
CR	9933871.4112	762822.0592	3336.3282
CR	9933913.1687	762779.5588	3337.7082
CR	9933939.2958	762752.7534	3338.6790
CASA	9933950.6575	762761.9880	3338.1470
CASA	9933960.2880	762769.1601	3338.4013
CASA	9934039.3192	762754.7300	3341.1110
CASA	9934040.7599	762772.2023	3341.5461
CASA	9934039.9109	762740.9767	3341.4648
EST35	9935086.3009	762124.2709	3406.0956
EST36	9935045.4398	762160.2366	3403.6938
VIA	9935103.5535	762104.1475	3407.1445
VIA	9935107.2918	762107.5130	3406.8759
VIA	9935022.3831	762182.9624	3401.3630
VIA	9935126.9177	762087.1242	3409.9383
VIA	9935038.8343	762170.2896	3402.7246
VIA	9935122.9872	762083.4560	3410.0926
VIA	9935038.0557	762166.1393	3402.8617
VIA	9935142.8614	762063.2590	3412.2431
VIA	9935055.7973	762152.2159	3404.4354

CODIGO	NORTE	ESTE	ELEVACION
			msnm
VIA	9933390.9022	762502.5113	3344.1788
VIA	9933408.8530	762505.4004	3343.9512
VIA	9933390.1570	762504.5997	3344.1676
VIA	9933409.5112	762507.5361	3343.9098
VIA	9933389.7529	762506.9335	3344.1414
VIA	9933409.3116	762509.7430	3343.8420
VIA	9933390.0102	762511.2207	3344.1304
VIA	9933407.8757	762512.3897	3343.8212
VIA	9933383.3157	762508.5630	3344.2284
VIA	9933405.7946	762513.7615	3343.8265
VIA	9933375.2044	762505.2446	3344.3741
VIA	9933402.7262	762514.1958	3343.8664
VIA	9933374.2740	762504.3300	3344.4096
VIA	9933373.8772	762503.0755	3344.4365
VIA	9933374.1576	762501.8530	3344.4524
VIA	9933399.5724	762512.7725	3343.9034
VIA	9933375.2370	762500.7885	3344.4453
VIA	9933398.0566	762510.7472	3343.9564
VIA	9933376.9107	762500.5158	3344.4100
VIA	9933382.9109	762500.4985	3344.3113
VIA	9933374.2654	762489.9861	3344.6451
CR	9933374.8046	762488.3431	3345.0126
CASA	9933397.7341	762511.1716	3343.9618
VIA	9933397.4578	762508.4664	3343.9923
VIA	9933398.0491	762505.5922	3344.0251
VIA	9933400.7853	762502.8123	3344.0465
PS	9933406.8316	762510.7835	3343.8303
VIA	9933403.5135	762508.2015	3343.9100
VIA	9933410.0978	762523.7142	3343.6045
PTIf	9933394.2607	762520.5222	3343.8270
VIA	9933392.5172	762522.4326	3343.8281
VIA	9933392.5782	762521.3741	3343.9076
PS	9933367.8765	762495.5969	3344.7587
PS	9933366.5200	762505.1006	3344.5268
VIA	9933391.9391	762520.0977	3343.8619
VIA	9933361.5858	762496.7153	3344.7523
VIA	9933390.8387	762519.5589	3343.9374
SU	9933353.0702	762497.6154	3344.7521
SU	9933387.5106	762518.3372	3343.9651
VIA	9933347.7545	762497.5426	3344.8915
VIA	9933372.7215	762514.9731	3344.2536
VIA	9933334.6854	762495.6768	3344.9555
VIA	9933346.0866	762508.9583	3344.8153
VIA	9933322.7107	762494.3359	3345.1518
VIA	9933343.1519	762508.3182	3344.9486
VIA	9933314.1499	762493.9818	3345.3129
PS	9933317.4775	762497.6165	3345.2565
SU	9933356.0586	762510.5162	3344.5086
VIA	9933306.0775	762493.6130	3345.4531
VIA	9933292.8251	762493.1545	3345.6594
VIA	9933301.3416	762500.0607	3345.4359
VIA	9933277.3014	762494.2266	3345.7939
VIA	9933290.3682	762499.3825	3345.7061
VIA	9933263.9052	762494.9159	3345.7200
VIA	9933280.7103	762499.6608	3345.7023
VIA	9933257.1013	762499.7029	3345.4505
VIA	9933244.6365	762499.4972	3345.1002
VIA	9933232.5671	762498.6735	3344.7728
VIA	9933218.5007	762497.5522	3344.2200
VIA	9933250.2145	762493.9571	3345.4030
VIA	9933210.1120	762494.4786	3343.7758
CR	9933209.1322	762496.7813	3344.0145
CR	9933218.2460	762499.3445	3344.3214
CR	9933232.3875	762500.0986	3344.6572
CR	9933247.0157	762500.7955	3345.1422
CR	9933264.0278	762500.8127	3345.5908
CR	9933280.6856	762492.5529	3345.8510
CR	9933295.8117	762492.2956	3345.8370

CODIGO	NORTE	ESTE	ELEVACION
			msnm
VIA	9935142.8563	762063.2417	3412.2420
VIA	9935058.8431	762154.7764	3404.3291
VIA	9935146.4201	762067.4170	3412.1355
VIA	9935074.7649	762135.3851	3405.5837
VIA	9935166.1738	762047.3180	3413.8853
VIA	9935077.9716	762138.0993	3405.6975
VIA	9935162.4772	762043.5317	3413.8990
VIA	9935182.8388	762023.1859	3415.5763
VIA	9935186.4840	762026.9976	3415.5528
VIA	9935208.0709	762004.4411	3418.1233
VIA	9935204.3038	762000.9809	3418.0508
VIA	9935224.8758	761979.0267	3420.9823
VIA	9935229.0647	761983.0607	3421.0324
VIA	9935242.1967	761962.3708	3422.1847
VIA	9935245.2647	761964.6708	3422.1798
VIA	9935259.4135	761944.0236	3423.8005
VIA	9935262.6571	761946.0980	3423.8558
VIA	9935268.8374	761933.0261	3425.1971
VIA	9935272.1325	761936.0313	3425.1864
VIA	9935286.8219	761914.7289	3426.9638
VIA	9935289.9841	761917.1651	3426.8570
VIA	9935304.3598	761896.5010	3428.9833
VIA	9935307.4790	761899.6377	3428.9572
VIA	9935322.8224	761877.4201	3431.0125
VIA	9935326.1161	761879.9699	3430.9538
VIA	9935343.5568	761855.3079	3433.4614
VIA	9935346.7506	761857.7926	3433.4117
VIA	9935360.8171	761837.8278	3435.6031
VIA	9935379.7351	761818.6748	3438.3944
VIA	9935364.4896	761840.2607	3435.7905
AL	9935399.8674	761797.1205	3439.8504
VIA	9935384.2594	761819.0086	3438.6058
VIA	9935401.4647	761801.0029	3439.9474
EST43	9935501.9517	761696.2168	3449.7026
EST44	9935496.6163	761701.7017	3449.0612
CASA	9935520.8361	761729.4865	3452.1224
CASA	9935510.6658	761733.7409	3451.3341
VIA	9935537.3045	761724.8775	3452.6576
VIA	9935532.0027	761729.5050	3452.5264
VIA	9935515.7394	761715.2555	3451.5912
VIA	9935519.9969	761708.2375	3451.4899
VIA	9935503.3683	761703.7939	3449.7070
VIA	9935510.7892	761700.4346	3450.3946
VIA	9935499.6395	761702.3000	3449.2407
VIA	9935497.9215	761693.6555	3449.6314
VIA	9935494.5580	761704.1718	3448.7600
VIA	9935490.5062	761701.1152	3448.5468
VIA	9935486.1295	761712.8817	3447.9758
VIA	9935481.9487	761711.5248	3447.7865
VIA	9935471.9978	761728.2564	3446.2644
VIA	9935467.5604	761725.8042	3446.1262
VIA	9935458.3513	761743.4804	3444.0050
VIA	9935453.6778	761740.8890	3443.9528
VIA	9935445.5884	761757.3515	3442.2941
VIA	9935441.2440	761754.5663	3442.2550
VIA	9935432.2974	761770.8503	3441.2733
VIA	9935433.9420	761761.7543	3441.5966
VIA	9935428.9423	761765.9551	3441.0879
VIA	9935418.4677	761785.3789	3440.4736
VIA	9935413.7295	761782.9358	3440.2908
AL	9935405.5786	761798.9912	3440.1583
VIA	9935401.0464	761797.2305	3439.8618
VIA	9935401.0609	761797.2202	3439.8627
EST46	9935429.9990	761763.6123	3441.3400
VIA	9935430.1206	761757.5166	3441.4404
VIA	9935424.3897	761760.1921	3441.3435
VIA	9935415.4819	761744.6182	3441.2406
VIA	9935411.1749	761747.7161	3441.2434

CODIGO	NORTE	ESTE	ELEVACION
			msnm
CR	9933280.4086	762500.9473	3345.6906
CR	9933315.9215	762493.1587	3345.5162
CR	9933290.2493	762500.2206	3345.7232
CR	9933330.0308	762494.2743	3345.1029
CR	9933301.0007	762501.1483	3345.4789
CR	9933345.6127	762495.8407	3344.8382
CR	9933317.7475	762504.1724	3345.1905
CASA	9933356.2907	762494.7309	3345.0325
CAJA	9933356.7914	762495.1504	3345.0306
CASA	9933359.3786	762495.1095	3345.0134
CASA	9933325.0314	762505.6122	3344.9959
CASA	9933360.2406	762488.9218	3345.0223
CASA	9933329.5918	762506.4818	3345.0695
CASA	9933336.6663	762507.8697	3345.0581
CASA	9933344.6199	762509.3786	3345.0426
CASA	9933352.7208	762511.4418	3344.9271
CASA	9933358.9306	762513.0620	3344.8266
CASA	9933360.2835	762513.6937	3344.6988
CASA	9933370.7665	762516.0352	3344.5521
CASA	9933382.9750	762519.0897	3344.4141
CASA	9933390.9296	762521.1185	3344.3427
SU	9933364.4923	762489.7686	3344.8234
SU	9933371.8543	762484.3834	3344.8106
VIA	9933364.8948	762483.2440	3344.8690
VIA	9933372.2191	762484.0580	3344.8883
VIA	9933366.3082	762471.0188	3345.2110
VIA	9933374.2552	762470.5160	3345.2102
VIA	9933369.5839	762442.1561	3345.7573
VIA	9933378.1155	762444.3371	3345.6073
VIA	9933368.7099	762440.8338	3345.7848
VIA	9933378.8796	762443.1307	3345.6114
VIA	9933368.3152	762440.3975	3345.7765
VIA	9933380.0758	762442.4766	3345.6121
VIA	9933371.0949	762429.6767	3345.8604
VIA	9933383.0916	762433.2863	3345.7680
VIA	9933381.8237	762432.8324	3345.7900
VIA	9933369.2474	762431.0832	3345.8795
VIA	9933380.8380	762431.7417	3345.8252
VIA	9933380.2826	762430.5344	3345.8484
VIA	9933374.8883	762404.6578	3346.3242
VIA	9933380.3624	762428.6380	3345.8641
VIA	9933377.1847	762389.5137	3346.6541
VIA	9933384.7064	762400.0169	3346.3961
VIA	9933382.1361	762356.0340	3347.1880
VIA	9933388.8901	762373.2027	3347.0473
VIA	9933390.0049	762371.9519	3347.0278
VIA	9933391.3390	762371.1634	3347.0489
VIA	9933392.5657	762370.9775	3347.0015
CR	9933391.3379	762375.9943	3347.1165
CR	9933387.5472	762400.5952	3346.5058
CASA	9933376.8463	762358.8264	3347.4611
CR	9933383.2660	762428.0399	3345.9941
CASA	9933375.6442	762366.5965	3347.1821
CR	9933379.2213	762445.5344	3345.7592
CR	9933375.5579	762470.6225	3345.4873
CR	9933377.5407	762375.0483	3346.9437
CR	9933373.3999	762486.7390	3344.9913
CASA	9933373.3367	762402.0893	3346.4970
CASA	9933373.0668	762404.0224	3346.4167
CASA	9933371.6601	762412.9717	3346.2977
CR	9933371.9960	762413.8825	3346.1651
CR	9933369.2283	762429.7109	3346.1535
CASA	9933368.1524	762442.8152	3345.8601
CASA	9933367.1209	762451.2160	3345.9572
CASA	9933366.7857	762454.3431	3345.5486
CASA	9933365.7218	762463.5058	3345.4285
CASA	9933365.1367	762468.4436	3345.4744
CASA	9933362.9286	762487.1532	3345.2641

CODIGO	NORTE	ESTE	ELEVACION
			msnm
VIA	9935399.9579	761731.0530	3441.3908
VIA	9935394.9044	761734.0416	3441.3515
VIA	9935384.6784	761717.2987	3442.0092
VIA	9935379.3233	761720.0090	3441.9248
VIA	9935369.6044	761703.6291	3441.6234
VIA	9935364.2428	761706.6675	3441.4797
VIA	9935354.7518	761690.5438	3440.0775
VIA	9935349.6607	761693.2966	3439.8968
CASA	9935387.8475	761715.7287	3443.8436
CASA	9935392.0608	761711.4427	3443.8674
CASA	9935425.7160	761749.6934	3441.6973
CASA	9935422.1588	761747.3659	3441.7049
CASA	9935437.2752	761748.8665	3442.0378
EST47	9935354.9951	761696.3233	3440.4569
VIA	9935332.3600	761676.0595	3438.1128
VIA	9935335.1210	761672.7860	3438.2141
VIA	9935312.3752	761657.8108	3436.9208
VIA	9935315.4153	761654.0109	3437.3105
VIA	9935296.4604	761642.5696	3436.3689
VIA	9935299.5450	761639.6555	3436.5755
VIA	9935275.6857	761623.9530	3435.6464
AL	9935383.4781	761725.7633	3441.1427
AL	9935366.1995	761711.0665	3440.6753
EST48	9935278.2704	761620.3688	3435.9784
VIA	9935286.3941	761633.8209	3436.0599
VIA	9935305.3361	761651.2169	3436.6086
VIA	9935283.8591	761625.0834	3436.0688
VIA	9935306.7223	761646.8272	3436.8067
VIA	9935259.8305	761613.7569	3434.7156
VIA	9935261.9759	761610.3005	3434.8255
VIA	9935236.1407	761605.8039	3433.2273
VIA	9935237.7852	761601.8793	3433.5480
VIA	9935214.0735	761596.9713	3431.4984
VIA	9935217.3955	761593.8986	3431.7883
VIA	9935194.6823	761587.3629	3430.3516
VIA	9935196.7036	761584.0654	3430.4570
VIA	9935174.5801	761575.4642	3428.3268
VIA	9935166.8033	761570.5823	3427.7386
EST49	9935166.8305	761570.6387	3427.7397
VIA	9935214.2481	761593.2811	3431.5920
VIA	9935189.2278	761580.7114	3429.8967
AL	9935174.8181	761571.6090	3428.4629
VIA	9935172.3017	761574.2303	3428.1837
VIA	9935152.5277	761561.1018	3426.4207
VIA	9935154.8310	761558.1175	3426.6814
VIA	9935136.3462	761546.7452	3425.0712
VIA	9935139.3549	761543.8655	3425.2100
VIA	9935120.7210	761531.5833	3423.3490
VIA	9935125.1501	761528.9754	3423.6361
VIA	9935106.5415	761517.5631	3421.5350
VIA	9935110.7661	761514.5260	3422.0555
VIA	9935102.8460	761515.0872	3421.2385
VIA	9935100.6574	761503.6532	3421.4449
VIA	9935097.7051	761510.8783	3420.8046
VIA	9935096.5719	761505.0546	3421.1856
VIA	9935088.2768	761491.9455	3421.0471
VIA	9935099.1548	761517.5644	3420.6259
VIA	9935096.0703	761514.9151	3420.6561
VIA	9935086.8521	761531.5260	3419.6575
VIA	9935083.9781	761529.1915	3419.7050
VIA	9935072.9334	761548.0379	3418.3153
VIA	9935070.1910	761545.6158	3418.3954
VIA	9935051.7711	761567.1632	3417.5326
VIA	9935054.6992	761569.3170	3417.5476
VIA	9935037.0755	761584.0790	3417.0166
VIA	9935040.2257	761586.6756	3416.9502
VIA	9935018.2781	761606.5440	3416.0284
VIA	9935021.0790	761608.9379	3415.9761

CODIGO	NORTE	ESTE	ELEVACION msnm
EST23	9933317.5709	762495.3493	3345.3013
VIA	9933323.2238	762477.8148	3345.6456
VIA	9933317.4462	762477.5830	3345.6814
AS	9933323.1643	762481.0441	3344.1958
AS	9933317.2551	762479.6087	3344.4932
VIA	9933325.5029	762456.8093	3346.0597
VIA	9933319.7673	762455.7329	3346.0380
VIA	9933327.7456	762436.6218	3346.1876
VIA	9933321.9339	762435.8516	3346.2163
VIA	9933329.5253	762422.7387	3346.4392
VIA	9933323.5804	762421.7714	3346.5836
VIA	9933332.2069	762397.5917	3347.1160
VIA	9933326.3551	762396.0653	3347.2276
VIA	9933334.6141	762375.7103	3347.6024
VIA	9933329.1048	762371.6778	3347.7994
VIA	9933338.5827	762340.4501	3348.5864
VIA	9933332.3322	762339.9118	3348.8363
EST22	9933541.8281	762173.7809	3353.6104
VIA	9933535.1116	762181.1157	3353.5290
VIA	9933537.9184	762171.4137	3353.6435
VIA	9933508.9990	762176.0627	3354.1654
VIA	9933510.0468	762167.7872	3354.3745
VIA	9933503.4176	762174.1944	3354.3293
VIA	9933465.0519	762159.7720	3354.4585
VIA	9933464.3741	762166.7792	3354.3450
VIA	9933455.8327	762165.4461	3354.2498
VIA	9933419.1365	762158.5697	3354.3809
VIA	9933420.1783	762151.5308	3354.4337
VIA	9933406.9523	762156.3229	3354.3146
VIA	9933367.4779	762149.4781	3355.0812
VIA	9933369.9035	762142.2971	3355.1515
VIA	9933360.2901	762147.8760	3355.2083
CASA	9933350.5677	762151.4719	3355.3379
CASA	9933343.1735	762149.7686	3355.3561
VIA	9933323.0314	762133.6737	3355.0811
VIA	9933323.4457	762141.1098	3355.0308
VIA	9933316.4275	762140.2183	3355.0702
CASA	9933288.7126	762139.4363	3355.6382
CASA	9933282.7178	762137.9840	3355.7467
VIA	9933278.3419	762125.8423	3355.7090
VIA	9933277.3039	762133.0581	3355.6246
VIA	9933269.3727	762130.7851	3355.6660
VIA	9933232.6242	762117.2810	3355.2679
VIA	9933229.7766	762123.3686	3355.1719
CASA	9933233.8409	762127.2369	3355.3559
CASA	9933245.7259	762128.9427	3355.6265
VIA	9933545.4433	762183.8890	3353.4380
VIA	9933528.5491	762237.4152	3351.1190
CAJA	9933534.5495	762178.6293	3353.2888
CAJA	9933534.6901	762177.8012	3353.3438
VIA	9933511.1969	762291.3650	3349.5358
VIA	9933527.3527	762210.9794	3352.0117
VIA	9933519.4908	762235.8777	3351.2892
VIA	9933496.9855	762329.4196	3348.9025
VIA	9933516.6059	762245.8853	3350.8139
VIA	9933512.0843	762260.3612	3350.5941
VIA	9933499.0780	762300.1341	3349.5206
VIA	9933496.7001	762307.2205	3349.4071
VIA	9933493.3141	762346.3710	3349.1447
VIA	9933486.9298	762330.7187	3348.8150
CR	9933498.4118	762330.2857	3349.4231
CASA	9933497.5809	762299.8081	3349.8823
CR	9933512.6294	762292.0388	3349.8019
CASA	9933506.1215	762273.9021	3350.2995
CASA	9933510.6422	762259.9095	3350.6554
CR	9933530.0387	762237.9669	3351.2708
CR	9933514.4231	762247.8698	3350.8138
CR	9933514.2843	762246.3819	3350.8537

CODIGO	NORTE	ESTE	ELEVACION msnm
VIA	9935003.1366	761624.1371	3415.1455
VIA	9935006.0230	761626.4833	3415.0660
VIA	9934987.7013	761641.0606	3414.3457
VIA	9934991.2976	761644.1882	3414.2808
VIA	9934974.5099	761657.0777	3414.1092
VIA	9934978.1360	761660.0123	3414.1539
VIA	9934971.5719	761669.2214	3414.0087
VIA	9934963.4072	761672.0000	3414.1360
VIA	9934980.1045	761683.1265	3414.1006
VIA	9934976.7946	761686.0698	3414.1844
VIA	9934997.6806	761699.0599	3414.4763
VIA	9934993.7419	761700.7966	3414.4195
VIA	9935003.1257	761704.3498	3414.7102
VIA	9935000.4607	761706.4436	3414.6121
VIA	9935021.5880	761720.0686	3415.3430
VIA	9935018.6345	761722.3261	3415.2717
VIA	9935040.5535	761737.1269	3416.9730
VIA	9935037.9910	761738.9745	3416.8802
VIA	9935058.6054	761752.7966	3418.7024
VIA	9935055.9206	761755.0084	3418.6806
VIA	9935077.2776	761769.6410	3419.8853
VIA	9935074.8491	761772.3952	3419.8803
VIA	9935095.9548	761786.3744	3420.6810
VIA	9935093.2529	761788.6246	3420.5654
VIA	9935115.4181	761803.0212	3421.3523
VIA	9935112.9368	761805.8460	3421.2795
CASA	9934979.1273	761766.4594	3412.0887
CASA	9934973.6455	761761.4678	3411.9895
CASA	9935043.5680	761690.7025	3417.7739
CASA	9935035.6207	761678.3090	3417.0344
CASA	9934998.0052	761614.9523	3414.8176
CASA	9934993.0774	761620.6181	3414.9100
CASA	9934993.6692	761611.0943	3414.6701
CASA	9935154.6515	761542.6329	3429.8596
CASA	9935149.7328	761534.8843	3429.6065
EST51	9935094.0310	761787.0059	3420.7825
VIA	9935128.8198	761815.5639	3421.8253
VIA	9935127.0782	761818.6999	3421.8440
VIA	9935145.6231	761829.9657	3421.8529
VIA	9935143.3274	761833.0446	3421.7374
VIA	9935155.4340	761844.3105	3422.3597
VIA	9935157.9191	761841.7470	3422.3970
VIA	9935174.7993	761862.3847	3423.8612
VIA	9935172.5285	761855.1760	3423.7020
VIA	9935187.8873	761874.3372	3424.3934
VIA	9935190.3811	761871.2581	3424.5386
VIA	9935201.8641	761881.5252	3424.6797
CASA	9935184.5260	761862.8014	3424.6505
VIA	9935199.2674	761884.4318	3424.5663
VIA	9935216.5866	761894.0495	3424.8605
VIA	9935213.6957	761896.9572	3424.7576
VIA	9935230.5021	761906.5931	3425.0267
VIA	9935227.6474	761909.4130	3424.8875
VIA	9935238.4539	761918.7785	3425.1097
CASA	9935228.5872	761897.8310	3425.7345
VIA	9935241.5091	761916.2778	3425.2283
VIA	9935259.3058	761931.7114	3425.1095
VIA	9935160.7336	761574.3010	3428.1406
CASA	9935235.2475	761890.3568	3426.2913
VIA	9935255.7860	761934.7086	3424.6638
VIA	9935168.1365	761577.1927	3427.4520
POSTE	9935172.4207	761578.1857	3427.0882
CASA	9935279.8450	761645.5176	3418.0692
CASA	9935262.9568	761571.5109	3420.3634
CASA	9935281.2395	761639.8066	3417.8443
CASA	9935267.8085	761560.3686	3420.6331
CASA	9935290.9437	761633.8453	3417.5295
CASA	9935296.0701	761635.1511	3416.9731

CODIGO	NORTE	ESTE	ELEVACION msnm
CR	9933513.4141	762244.9273	3351.0359
CR	9933537.3154	762214.8787	3351.9582
CR	9933518.2082	762235.6095	3351.6537
CR	9933546.9081	762184.5327	3353.2369
CR	9933525.2287	762212.6839	3351.8399
CR	9933559.5240	762144.4850	3355.1834
VIA	9933557.9718	762144.0131	3354.6608
HIDRANTE	9933548.5183	762141.3696	3354.8303
CR	9933547.3334	762140.3514	3354.7189
VIA	9933398.2347	762522.0617	3343.6980
VIA	9933404.3926	762522.7343	3343.5956
VIA	9933389.0884	762552.9702	3342.8370
VIA	9933395.9589	762554.4038	3342.7489
AL	9933387.4760	762552.5762	3342.9810
VIA	9933389.8159	762570.7872	3342.4869
VIA	9933381.5020	762567.9374	3342.5850
VIA	9933382.8137	762586.4930	3342.1668
PS1	9933380.0940	762586.0824	3342.2330
VIA	9933374.3658	762584.9374	3342.1670
VIA	9933379.7995	762593.0289	3342.0690
VIA	9933371.6921	762590.1096	3342.0777
VIA	9933373.7218	762602.4388	3341.8496
VIA	9933366.0904	762612.3896	3341.7278
AL	9933366.7869	762613.7353	3341.6246
AL	9933370.4367	762589.1544	3342.5810
AL	9933374.8535	762603.2744	3341.8276
AL	9933380.8679	762593.0473	3342.0813
AL	9933375.6214	762579.7108	3342.9214
AL	9933384.7588	762585.1956	3342.1188
CASA	9933384.8753	762552.2618	3343.6391
CASA	9933386.1725	762545.3762	3343.5458
CASA	9933387.4046	762538.7447	3343.8582
CASA	9933388.0514	762535.9204	3343.8780
CASA	9933390.8955	762521.0597	3344.3377
AL	9933390.5707	762571.1103	3342.4924
AL	9933396.6611	762554.6180	3342.7692
AL	9933403.1763	762530.7533	3343.6740
EST9	9933903.7449	763113.9462	3330.7747
EST8	9933984.1806	763381.2133	3323.7335
ENTR	9933928.7132	763154.2497	3329.5422
ENTR	9933924.3890	763139.4164	3329.9735
VIA	9933932.0470	763172.1363	3329.1812
VIA	9933924.4046	763170.9905	3329.1460
AL	9933933.9123	763170.6545	3329.2069
AL	9933920.4717	763171.8074	3329.0561
AL	9933907.8663	763133.5157	3330.2192
VIA	9933952.2525	763126.8522	3331.0009
VIA	9933955.3860	763130.6292	3331.0731
VIA	9933946.8162	763127.8032	3330.9367
AL	9933958.3225	763131.9380	3331.2333
CASA	9933950.9302	763115.0916	3331.8281
VIA	9933984.2383	763381.1704	3324.0623
VIA	9933916.4988	763123.4953	3330.5732
AL	9933918.1199	763121.7557	3330.7127
VIA	9933911.0182	763129.2371	3330.4827
CASA	9933906.4747	763130.5237	3330.0978
CASA	9933906.5752	763132.2581	3330.0285
VIA	9933896.0669	763077.1230	3331.6390
AL	9933897.5322	763106.6931	3330.7648
AL	9933897.2904	763072.9004	3331.8108
VIA	9933889.3228	763079.8407	3331.6629
AL	9933884.6578	763076.8582	3331.5998
CASA	9933882.6653	763074.2554	3331.6453
CASA	9933882.5299	763074.1615	3331.6713
VIA	9933879.5287	763036.3662	3332.2420
AL	9933875.4239	763054.3277	3332.2361
AL	9933881.8802	763034.2784	3332.4726
VIA	9933878.2479	763052.7949	3332.0850

CODIGO	NORTE	ESTE	ELEVACION msnm
CASA	9935289.1706	761640.4978	3417.6821
EST41	9934360.2458	762286.6738	3371.6476
VIA	9934359.3796	762300.0070	3371.2704
VIA	9934354.3333	762299.7002	3371.0728
VIA	9934359.7237	762293.8663	3371.3723
VIA	9934356.6171	762292.3984	3371.3681
VIA	9934362.6485	762288.8789	3371.4696
VIA	9934357.5742	762289.6166	3371.4054
VIA	9934363.4582	762281.5616	3371.7232
VIA	9934366.0561	762285.5905	3371.6068
VIA	9934382.7306	762268.2953	3372.4539
VIA	9934372.8947	762281.2309	3371.8592
VIA	9934400.7912	762255.9585	3373.2976
VIA	9934393.8424	762266.1015	3372.7701
VIA	9934417.3588	762245.3055	3374.0364
VIA	9934418.5480	762249.3123	3373.8703
VIA	9934432.7552	762234.3788	3375.1765
VIA	9934436.1481	762236.9466	3375.0856
VIA	9934450.7202	762221.3892	3376.5889
VIA	9934462.2184	762218.8875	3377.2498
VIA	9934489.0417	762199.6106	3378.8961
VIA	9934486.7074	762195.7475	3378.7654
VIA	9934508.6311	762179.6796	3380.1936
VIA	9934513.0228	762182.8434	3380.3615
VIA	9934532.5647	762163.8986	3381.5043
VIA	9934535.9962	762166.7821	3381.6471
VIA	9934557.3075	762146.9804	3382.4441
VIA	9934561.0163	762149.5836	3382.5318
VIA	9934579.2960	762132.0204	3383.2787
VIA	9934583.4287	762134.2563	3383.3629
VIA	9934602.3998	762115.7335	3384.4995
VIA	9934606.9189	762117.1315	3384.6733
VIA	9934624.8246	762100.0704	3385.7759
VIA	9934629.5945	762101.5362	3385.8544
VIA	9934648.0601	762084.0203	3386.6290
VIA	9934654.0806	762084.7235	3386.6969
VIA	9934679.1172	762063.2763	3388.5162
VIA	9934686.3305	762063.4218	3388.8749
VIA	9934705.7645	762045.0224	3390.4021
VIA	9934713.0084	762044.6260	3391.0715
VIA	9934734.6270	762024.5875	3392.6335
VIA	9934739.3967	762026.4169	3392.6348
VIA	9934764.8767	762008.6905	3394.8607
VIA	9934759.4989	762007.6425	3394.5491
VIA	9934783.3707	761991.0893	3396.3691
VIA	9934783.1895	761995.7714	3396.2197
VIA	9934807.1089	761975.2343	3397.7549
VIA	9934809.6818	761977.6885	3397.8881
VIA	9934831.1957	761959.4767	3399.1753
VIA	9934857.5974	761940.6776	3400.6983
VIA	9934830.5155	761963.3105	3399.1659
VIA	9934880.9276	761923.5180	3402.3439
VIA	9934904.0362	761907.8282	3403.9931
VIA	9934868.3519	761937.1716	3401.3513
VIA	9934889.8600	761921.9743	3403.0871
VIA	9934890.1181	761922.2091	3402.8082
VIA	9934917.6065	761901.3909	3404.7010
VIA	9934916.6431	761897.0112	3404.7729
VIA	9934909.6888	761902.9157	3404.2062
CASA	9934378.6049	762318.2867	3371.1936
CASA	9934386.9463	762314.1367	3371.7120
CASA	9934398.5872	762324.1909	3371.9254
EST45	9935268.9853	761942.9385	3424.9006
VIA	9935110.9371	761806.6495	3421.1635
VIA	9935115.8888	761811.6087	3421.2425
VIA	9935111.4629	761809.3873	3421.0937
VIA	9935114.0221	761812.7743	3421.1030
VIA	9935108.4005	761813.2723	3420.6482

CODIGO	NORTE	ESTE	ELEVACION msnm
VIA	9933861.1852	762991.0436	3332.8128
AL	9933863.9156	762989.8396	3332.7367
AL	9933851.8796	762994.6486	3332.8127
VIA	9933854.3727	762993.4895	3332.8621
VIA	9933841.3493	762946.3197	3333.6363
AL	9933841.9918	762942.6830	3333.7192
CASA	9933845.3822	762979.7237	3333.2123
VIA	9933848.3239	762979.2839	3333.2426
EST11	9933931.7320	763150.6648	3329.5844
CASA	9933954.2040	763112.5776	3331.9533
VIA	9934024.8679	763063.7276	3334.7017
VIA	9934028.0036	763067.6609	3334.7973
AL	9934024.2652	763060.9621	3334.6986
AL	9934031.0909	763069.4999	3334.9774
VIA	9934065.1869	763028.6145	3337.2714
AL	9934061.0430	763028.5729	3336.7259
VIA	9934067.7910	763032.7963	3337.0174
AL	9934069.4707	763034.5464	3336.9965
CASA	9934059.4947	763022.3858	3337.1978
CASA	9934060.0680	763021.2930	3337.2275
AL	9934071.1708	763032.5942	3337.2825
AL	9934071.9327	763031.4346	3337.3647
CASA	9934098.8983	762992.1963	3338.8028
VIA	9934103.9885	762997.1648	3338.7315
AL	9934109.4232	762996.9230	3338.6312
VIA	9934114.9086	762981.3124	3339.4510
AL	9934124.7512	762968.2994	3339.9324
AL	9934160.0492	762950.7580	3341.4569
VIA	9934155.5769	762944.4265	3341.5821
VIA	9934157.9696	762947.9783	3341.6191
VIA	9934201.8512	762908.4747	3344.1023
VIA	9934198.9589	762905.5828	3344.0986
AL	9934208.7917	762907.5579	3344.1661
AL	9934201.4148	762899.9066	3344.3762
VIA	9934261.8394	762853.5754	3347.2447
VIA	9934259.0056	762850.2357	3347.2959
AL	9934264.5152	762856.0357	3347.4248
AL	9934256.7515	762848.9586	3347.2667
VIA	9934309.1938	762809.8488	3350.2070
VIA	9934306.5647	762806.6796	3350.2102
AL	9934311.8610	762812.5763	3350.2367
AL	9934308.7209	762801.5893	3350.4635
VIA	9934371.9752	762746.3281	3354.2488
VIA	9934374.9462	762749.4254	3354.1918
AL	9934377.5246	762752.5060	3354.1875
VIA	9934444.4693	762680.6566	3360.4693
VIA	9934447.5275	762684.1700	3360.3291
AL	9934444.3037	762675.8894	3360.8880
AL	9934449.8948	762686.3306	3360.4470
EST10	9933790.2026	762844.0930	3334.8907
VIA	9933830.0163	762922.6679	3333.8895
AL	9933831.7227	762921.9067	3334.0581
AL	9933823.1547	762931.7399	3333.8075
VIA	9933824.6362	762928.2252	3333.8974
CANAL	9933814.4151	762910.5323	3334.1759
CANAL	9933814.1812	762914.5087	3334.1281
CANAL	9933813.8221	762910.5413	3334.3479
CANAL	9933813.6399	762914.5263	3334.3150
GAV	9933811.0256	762909.5862	3333.1823
ALC	9933818.9570	762894.9751	3333.9563
ALC	9933819.1998	762894.7049	3333.9274
ALC	9933817.4398	762894.0603	3333.9308
GAV	9933805.9785	762897.8566	3333.6106
ALC	9933818.2806	762893.3033	3333.9408
CANAL	9933805.8455	762894.3927	3334.4792
CANAL	9933805.3745	762894.6653	3334.5856
VIA	9933790.8171	762860.1620	3334.7941
AL	9933786.8949	762861.3753	3334.9881

CODIGO	NORTE	ESTE	ELEVACION msnm
VIA	9935110.0190	761817.1452	3420.5221
VIA	9935098.4809	761824.7015	3418.8844
VIA	9935099.5868	761828.3708	3418.6347
VIA	9935087.0163	761836.8921	3416.4057
VIA	9935087.9516	761841.5092	3416.1244
VIA	9935072.2634	761852.0671	3414.4359
VIA	9935073.6842	761857.1144	3414.4077
VIA	9935051.5725	761873.8938	3413.4494
VIA	9935054.6835	761876.7604	3413.5796
VIA	9935028.1113	761898.5088	3411.9834
VIA	9935032.8341	761900.5940	3412.0294
VIA	9935011.5540	761915.7613	3410.4511
VIA	9934992.8038	761936.0889	3409.0521
VIA	9935008.0558	761926.7834	3410.0550
VIA	9934988.9429	761939.6855	3408.6833
VIA	9934992.1735	761943.7380	3408.6060
VIA	9934971.6739	761957.6997	3406.6298
VIA	9934979.9676	761956.9867	3407.1148
VIA	9934968.7664	761959.7012	3406.5989
VIA	9934975.8468	761960.9348	3406.7572
VIA	9934965.4474	761956.2903	3406.5547
VIA	9934970.2052	761963.2701	3406.7364
VIA	9934961.5868	761948.3356	3406.6034
VIA	9934962.8173	761960.3313	3406.4529
VIA	9934957.6341	761955.1246	3406.6808
VIA	9934954.5320	761927.1983	3406.4883
VIA	9934953.3958	761946.3920	3406.7174
VIA	9934949.9672	761933.2746	3406.6740
VIA	9934948.6453	761907.5627	3406.1285
VIA	9934946.9542	761919.5142	3406.5606
VIA	9934946.2641	761901.0628	3405.6641
VIA	9934943.1047	761906.6713	3406.0105
VIA	9934943.0600	761897.5549	3405.4875
VIA	9934941.8228	761902.9768	3405.5224
VIA	9934939.1549	761896.9880	3405.1606
VIA	9934939.8959	761900.7080	3404.9886
PUENTE	9934938.0536	761896.9232	3405.0162
PUENTE	9934938.8012	761900.5504	3404.8920
PUENTE	9934932.8460	761898.6465	3404.9794
PUENTE	9934933.3651	761902.1381	3404.8572
VIA	9934931.7306	761903.0925	3404.9350
VIA	9934931.8905	761899.2364	3405.0712
VIA	9934927.5761	761905.6633	3404.9603
QB	9934928.1044	761901.2450	3405.0078
QB	9934924.3531	761908.3574	3404.6665
QB	9934924.0544	761904.6244	3404.8567
QB	9934917.2487	761910.5852	3404.3958
QB	9934910.1256	761917.1248	3403.9607
QB	9934899.1773	761925.3865	3403.1306
QB	9934929.9950	761905.5640	3404.9332
QB	9934932.2291	761903.8125	3404.8238
QB	9934932.3066	761896.9473	3405.9595
QB	9934939.6355	761901.7051	3405.4912
QB	9934930.2870	761893.2866	3406.0667
QB	9934939.9644	761906.2720	3406.4727
QB	9934930.9096	761881.2977	3405.6413
QB	9934939.9485	761906.1910	3406.4996
QB	9934940.2623	761876.2167	3405.8780
QB	9934938.8870	761912.2418	3406.4216
QB	9934940.1635	761874.1425	3405.7426
QB	9934939.5893	761917.6560	3406.2504
QB	9934934.7058	761873.1700	3406.1083
QB	9934939.1505	761894.1894	3405.1074
QB	9934944.8490	761924.2439	3406.2074
QB	9934939.3734	761889.1576	3406.6900
QB	9934948.8479	761935.2105	3406.4981
QB	9934946.0688	761881.7395	3407.1728
QB	9934949.8772	761947.8470	3406.3543

CODIGO	NORTE	ESTE	ELEVACION msnm
ALC	9933818.5777	762895.3224	3332.2677
VIA	9933760.7607	762815.6885	3335.5017
VIA	9933758.2145	762818.0153	3335.5249
VIA	9933814.8864	762890.5514	3334.3642
VIA	9933811.9552	762882.0313	3334.4571
VIA	9933766.5492	762811.1577	3335.5343
CR	9933814.4036	762877.3669	3334.6029
CR	9933770.8386	762808.7029	3335.8990
VIA	9933726.6716	762769.8112	3336.9696
VIA	9933732.9413	762766.0485	3336.9522
CR	9933740.2480	762768.3941	3337.4216
CANAL	9933724.4003	762774.2274	3336.9660
CANAL	9933723.8890	762774.5785	3336.8736
VIA	9933699.6229	762721.8751	3338.3267
CR	9933703.9862	762717.4570	3338.4910
VIA	9933696.2813	762729.2727	3338.2424
CR	9933703.0684	762716.0293	3338.5423
AL	9933692.7610	762728.8895	3338.2332
VIA	9933673.1894	762694.2644	3339.0776
VIA	9933677.7810	762709.1228	3338.6900
AL	9933676.5507	762690.8108	3339.5575
CASA	9933663.2485	762699.2773	3339.5607
EST12	9933651.8433	762666.8230	3340.2026
CASA	9933674.4568	762711.7895	3338.2171
CAJAALC	9933680.8066	762715.2377	3338.2405
CAJAALC	9933680.2521	762715.7967	3338.2456
CAJAALC	9933679.4905	762713.8643	3338.2246
CAJAALC	9933678.8146	762714.5656	3338.1822
VIA	9933661.4722	762691.9055	3339.5353
VIA	9933666.8257	762687.5758	3339.3431
AL	9933654.1217	762688.0886	3339.6197
AL	9933668.1149	762682.8893	3339.7437
CAJAALC	9933688.5653	762704.2869	3338.4468
CAJAALC	9933689.6638	762703.3616	3338.4130
CASA	9933642.9851	762673.7636	3339.7252
CASA	9933643.8301	762674.5876	3339.7946
CAJACANAL	9933652.1616	762662.0710	3340.6206
CAJACANAL	9933653.7479	762663.6461	3340.6285
CAJACANAL	9933653.2398	762661.0315	3340.6116
CAJACANAL	9933654.7378	762662.6904	3340.5858
FONDO	9933653.4928	762661.6804	3340.0016
FONDO	9933654.3468	762662.4630	3339.9719
FONDO	9933653.5181	762661.6552	3339.3155
FONDO	9933654.1702	762662.4023	3339.0301
CUN	9933653.5289	762663.6981	3339.8270
CUN	9933653.1798	762663.2501	3339.8286
VIA	9933641.0449	762649.7984	3340.3345
VIA	9933634.8570	762653.5310	3340.4207
AL	9933645.4420	762644.5095	3340.6848
AL	9933631.3591	762655.0397	3340.2487
VIA	9933616.4118	762611.4459	3340.3278
VIA	9933610.3515	762615.6839	3340.2329
AL	9933625.5237	762615.5367	3340.8341
AL	9933609.2202	762618.8180	3339.9257
VIA	9933591.4921	762582.1290	3339.5955
VIA	9933586.7110	762587.0749	3339.4431
AL	9933586.2055	762588.7711	3339.2976
AL	9933596.3843	762581.8040	3339.5209
PUENTE	9933587.5801	762579.0450	3339.5700
PUENTE	9933583.8904	762585.1919	3339.3885
PUENTE	9933579.3334	762573.1593	3339.4343
PUENTE	9933575.9245	762579.4001	3339.3586
TUBERIA	9933583.5640	762586.3419	3338.9855
TUBERIA	9933576.9363	762581.7032	3339.0380
TUBERIA	9933583.2154	762585.0228	3339.0132
TUBERIA	9933577.8556	762581.3769	3338.9428
MURO	9933586.8289	762577.8331	3339.0835
MURO	9933589.1144	762575.8949	3339.0016

CODIGO	NORTE	ESTE	ELEVACION msnm
QB	9934952.7313	761956.3045	3406.1633
QB	9934951.7645	761877.6946	3407.6447
QB	9934961.1309	761966.3336	3406.0168
QB	9934952.5496	761871.6727	3406.6102
QB	9934957.0003	761866.8920	3406.9745
QB	9934956.9489	761866.9185	3406.9756
QB	9934947.4459	761863.6705	3406.7908
QB	9934929.9293	761917.5225	3405.8457
QB	9934939.9336	761942.9630	3405.7165
QB	9934939.1653	761958.2990	3405.2086
EST50	9935090.6111	761495.1267	3421.1863
VIA	9935112.5659	761515.4798	3422.1347
AL	9935095.8883	761505.5702	3421.1448
VIA	9935098.5876	761498.5658	3421.3410
VIA	9935083.6348	761486.8586	3420.9484
VIA	9935087.0620	761482.7000	3421.1837
VIA	9935069.3854	761465.2145	3420.8587
VIA	9935054.8124	761443.6194	3420.2887
VIA	9935044.5038	761429.1167	3419.8633
VIA	9935075.7501	761465.7435	3421.0146
VIA	9935034.4604	761413.3092	3419.1477
VIA	9935058.0873	761439.7179	3420.3358
VIA	9935022.7124	761390.4457	3418.0673
VIA	9935040.5671	761412.9550	3419.4191
VIA	9935011.8682	761369.8448	3417.9915
VIA	9935028.6243	761390.8056	3418.3426
VIA	9935001.8670	761350.7329	3418.8085
VIA	9934993.5711	761335.6692	3419.1337
VIA	9935004.0114	761345.2510	3418.8510
VIA	9934986.8570	761324.9965	3420.1051
VIA	9934991.3182	761322.5830	3420.1916
VIA	9934981.2847	761315.3278	3420.7398
VIA	9934982.1287	761308.0116	3421.2553
VIA	9934975.8050	761306.8121	3421.4369
CASA	9935034.0892	761415.5247	3419.0542
CASA	9935039.6429	761421.4150	3419.6232
CASA	9935039.6995	761420.6782	3419.4705
EST52	9934973.5289	761297.3966	3421.9078
VIA	9934955.2246	761284.6622	3423.1403
VIA	9934957.6120	761281.3720	3423.2552
VIA	9934934.9022	761266.3278	3424.9137
VIA	9935017.9898	761369.9073	3418.0767
VIA	9934937.8342	761263.6940	3424.8482
VIA	9934928.3753	761255.3057	3425.5940
CASA	9934990.7376	761333.7901	3419.2682
CASA	9934987.0155	761329.9544	3419.3057
VIA	9934926.6307	761251.7910	3425.6731
VIA	9934939.5296	761265.2488	3424.7609
VIA	9934931.8459	761252.5126	3425.5162
VIA	9934920.7187	761239.8905	3425.9004
VIA	9934924.0395	761234.2478	3426.5316
VIA	9934917.7175	761231.9608	3426.3468
VIA	9934916.8298	761203.6345	3429.2589
VIA	9934922.0043	761226.1392	3426.9361
VIA	9934912.5517	761204.5073	3429.1497
VIA	9934913.9099	761217.9007	3427.8720
VIA	9934918.3062	761212.1872	3428.2453
VIA	9934910.9363	761183.2950	3432.2576
VIA	9934910.0012	761166.7155	3434.5016
CASA	9934398.4989	760431.7625	3435.2765
CASA	9934402.5476	760427.4687	3435.3045
EST54	9934904.4626	761137.1378	3437.6864
EST53	9934924.9655	761248.5534	3425.8786
VIA	9934916.7734	761200.9284	3429.6420
VIA	9934916.2013	761183.6035	3432.1578
VIA	9934914.6362	761162.2839	3435.1624
VIA	9934912.7443	761150.8006	3436.6671
VIA	9934909.3970	761154.8147	3436.1664

CODIGO	NORTE	ESTE	ELEVACION msnm
VIA	9933573.5028	762570.7488	3339.6114
VIA	9933569.5252	762576.9473	3339.4885
EST13	9933574.3234	762571.5568	3339.5939
AL	9933579.5932	762572.9262	3339.3244
AL	9933580.5370	762569.6199	3338.9986
AL	9933581.0752	762568.0569	3339.3873
AL	9933568.0980	762564.9672	3339.8584
AL	9933567.0318	762578.3430	3339.7386
VIA	9933549.0005	762571.3668	3340.3613
AL	9933547.3456	762573.2646	3340.3552
VIA	9933550.4686	762564.7745	3340.5124
AL	9933551.8170	762561.6614	3340.7144
AL	9933522.5649	762556.9611	3342.5823
VIA	9933522.1758	762559.0499	3342.3415
VIA	9933520.6077	762565.6839	3342.3276
AL	9933519.7109	762568.1403	3342.2865
PLANTA	9933583.0314	762568.1893	3338.2844
PLANTA	9933582.4084	762565.9714	3338.2885
PLANTA	9933588.6534	762566.2684	3338.3071
PLANTA	9933587.9573	762564.1100	3338.3175
DESC	9933586.3595	762568.4610	3337.3076
DESC	9933587.8027	762572.8075	3336.8439
DESC	9933585.8816	762568.5146	3337.5375
DESC	9933587.0794	762572.8991	3337.0022
BRIO	9933589.8000	762572.3171	3337.0586
BRIO	9933598.9525	762567.5116	3337.2022
BRIO	9933584.9572	762574.4112	3336.9590
BRIO	9933608.4826	762559.7924	3337.7529
TUBERIA	9933582.5671	762563.1912	3338.1292
TUBERIA	9933573.2551	762562.4155	3339.4065
TUBERIA	9933578.8061	762562.9227	3338.3226
TALUD	9933581.3877	762556.6731	3339.9157
TALUD	9933581.0856	762560.3188	3338.0802
BDTL	9933588.9811	762549.6029	3340.5489
TALUD	9933590.9776	762555.6540	3337.9580
BDTL	9933597.5772	762545.2043	3341.0753
TALUD	9933600.9562	762550.7477	3338.0811
BRIO	9933615.7890	762552.7740	3338.3686
BRIO	9933595.1083	762573.0603	3336.9256
TALUD	9933601.1376	762574.1080	3337.6172
BRIO	9933604.7101	762568.4833	3337.1781
TALUD	9933604.2674	762572.3428	3338.1553
BDTL	9933613.0295	762560.7347	3337.2786
TALUD	9933614.1925	762563.3056	3337.8604
FNRIO	9933610.2627	762561.6250	3336.7100
FNRIO	9933594.8036	762572.2466	3336.2713
TALUD	9933572.6996	762594.3335	3337.7316
TALUD	9933574.0850	762584.0456	3337.7928
TALUD	9933570.0084	762602.9056	3337.8219
TALUD	9933561.6368	762606.5311	3337.0044
TALUD	9933551.9576	762602.9111	3337.1570
TALUD	9933583.2245	762589.9629	3337.5000
TALUD	9933580.6137	762591.5863	3337.1728
BRIO	9933577.7206	762602.5667	3336.2787
EST14	9933512.4139	762555.2500	3342.7239
CASA	9933519.6227	762573.6591	3342.6148
CASA	9933506.6910	762568.9464	3342.7143
VIA	9933498.1203	762556.0757	3343.0588
VIA	9933499.7209	762548.6324	3343.0238
VIA	9933496.7449	762558.1318	3343.0115
AL	9933501.6581	762545.6960	3343.2092
VIA	9933484.9236	762548.3339	3343.2330
VIA	9933486.8469	762540.6014	3343.1779
AL	9933483.1403	762550.9210	3343.2956
AL	9933488.8667	762537.2976	3343.3983
VIA	9933474.2580	762531.5564	3343.3223
AL	9933476.4376	762529.0312	3343.2392
VIA	9933464.8822	762538.3270	3343.2463

CODIGO	NORTE	ESTE	ELEVACION msnm
VIA	9934909.8091	761139.3771	3437.4187
CASA	9934402.8859	760435.9473	3435.2556
VIA	9934905.2961	761142.5834	3437.2021
VIA	9934900.1605	761123.8491	3438.3171
VIA	9934904.7847	761120.8437	3438.5230
VIA	9934895.6400	761107.2086	3439.2197
VIA	9934901.0770	761107.7065	3439.2781
VIA	9934892.5370	761099.6484	3439.5631
VIA	9934892.5657	761099.7350	3439.5582
VIA	9934898.7134	761101.0831	3439.7743
VIA	9934896.3924	761095.0995	3439.8799
VIA	9934892.7310	761091.5721	3439.9760
VIA	9934889.4210	761088.7998	3439.7912
EST55	9934887.5016	761093.5670	3439.7728
EST56	9934749.0399	760974.0442	3431.3810
EST57	9934697.2503	760885.7459	3433.5001
EST59	9934721.5166	760653.5828	3442.1128
EST58	9934682.9421	760775.9196	3442.2124
EST60	9934713.9813	760666.6086	3441.7566
EST62	9934608.5800	760645.3666	3425.5708
VIA	9934711.4759	760616.9434	3440.2463
VIA	9934712.4355	760621.5572	3440.1429
VIA	9934691.1417	760622.4285	3436.6462
VIA	9934692.6168	760626.5996	3436.7490
VIA	9934668.0686	760628.0463	3432.4537
VIA	9934669.1802	760631.7991	3432.4282
VIA	9934646.5734	760632.5786	3429.3674
VIA	9934648.1414	760636.9790	3429.2496
VIA	9934622.2908	760638.5170	3426.9426
VIA	9934623.7468	760642.9391	3426.8130
VIA	9934600.2680	760643.3953	3424.9529
VIA	9934601.5271	760648.0003	3424.8940
CASA	9934607.4192	760639.0832	3426.4599
CASA	9934604.5019	760629.7322	3427.3300
CASA	9934615.4543	760636.8775	3426.8971
VIA	9934577.2812	760648.8472	3422.9030
VIA	9934577.6381	760652.6824	3422.8339
VIA	9934557.3447	760653.4789	3421.2824
VIA	9934557.0355	760657.4354	3421.1516
VIA	9934535.4807	760658.4859	3419.2236
VIA	9934535.4726	760662.5382	3419.1526
VIA	9934504.8943	760665.1401	3417.0696
VIA	9934505.8085	760669.2261	3417.0892
VIA	9934488.8705	760669.0992	3416.3902
VIA	9934488.7561	760673.4716	3416.4630
VIA	9934483.5109	760667.7988	3416.2260
VIA	9934483.0629	760673.4991	3416.4733
EST63	9934499.5819	760666.1246	3416.9924
CASA	9934516.7364	760656.0288	3418.6585
CASA	9934513.3224	760643.3828	3418.7961
VIA	9934476.9487	760669.3191	3416.3489
VIA	9934479.6664	760661.8987	3416.1272
VIA	9934475.0988	760660.3735	3416.1852
VIA	9934480.3008	760652.5927	3415.9767
VIA	9934477.4114	760648.1229	3415.9625
VIA	9934485.1046	760640.5978	3415.8805
VIA	9934480.4619	760636.6978	3415.7324
VIA	9934485.0903	760631.9149	3415.7794
VIA	9934479.0236	760630.3869	3415.7119
VIA	9934480.8041	760624.1280	3415.7352
VIA	9934476.2174	760625.0168	3415.6856
VIA	9934475.4708	760615.9278	3415.7797
VIA	9934472.1248	760617.5360	3415.8277
VIA	9934473.5976	760607.5252	3415.9293
VIA	9934470.5557	760612.7588	3415.8047
VIA	9934469.7172	760603.0355	3415.8576
VIA	9934472.9709	760592.8319	3415.8929
VIA	9934469.3082	760590.2359	3415.8171

CODIGO	NORTE	ESTE	ELEVACION msnm
CR	9933464.2439	762539.9382	3343.2009
VIA	9933465.2633	762522.3849	3343.7906
CR	9933461.7847	762517.0662	3343.9585
CR	9933456.1631	762534.9795	3343.7240
HIDRANTE	9933460.6599	762536.7992	3343.7167
CASA	9933457.2914	762544.6928	3342.9016
CASA	9933447.2462	762540.3771	3342.8553
CASA	9933447.4906	762538.2600	3343.1372
CASA	9933441.6826	762536.1524	3343.1529
VIA	9933442.6186	762532.0877	3343.6060
CR	9933442.0127	762534.0199	3343.3077
CASA	9933433.8437	762531.6485	3343.1687
VIA	9933455.9428	762533.4102	3343.4499
VIA	9933457.8673	762525.8604	3343.6302
VIA	9933437.3654	762521.7008	3343.6381
VIA	9933414.2064	762516.7174	3343.7105
VIA	9933424.7124	762517.0182	3343.6732
VIA	9933429.5093	762513.9368	3343.7117
VIA	9933425.9902	762505.5222	3343.8558
AL	9933480.0962	762528.0408	3343.5981
AL	9933489.2343	762533.8724	3343.4962
VIA	9933481.4557	762529.0385	3343.3501
VIA	9933488.0767	762531.4070	3343.3296
CR	9933484.4968	762499.0890	3344.1343
VIA	9933485.9340	762501.0396	3343.9792
CASA	9933482.2052	762494.4680	3344.5228
CASA	9933483.6184	762485.5835	3344.4959
CASA	9933486.6351	762485.9274	3344.5438
CASA	9933488.5836	762473.1341	3344.8025
CR	9933490.1464	762461.7853	3345.0730
AL	9933500.6877	762462.6874	3345.1830
VIA	9933488.6051	762458.2242	3344.9476
VIA	9933501.8528	762460.3996	3344.7901
VIA	9933491.7526	762462.7372	3344.9140
VIA	9933498.3422	762463.5912	3344.9070
VIA	9933488.8570	762449.5790	3344.9432
VIA	9933505.6283	762452.1498	3344.7818
VIA	9933500.6213	762447.7029	3344.9531
VIA	9933494.3278	762445.5540	3344.9865
CR	9933503.0211	762449.9371	3345.1221
CR	9933492.0034	762448.0155	3345.2147
CASA	9933505.7058	762447.5404	3344.9735
CR	9933494.3399	762434.1161	3345.0633
CR	9933496.7808	762419.0071	3345.4811
EST15	9933498.3643	762457.9831	3344.9464
PS	9933518.8023	762459.5953	3344.9459
PS	9933496.5857	762455.3288	3344.9890
SU	9933501.4217	762450.9344	3344.7159
SU	9933499.7627	762460.4465	3344.7095
SU	9933490.9580	762459.4435	3344.8035
SU	9933492.1492	762449.9321	3344.7857
CR	9933472.6012	762445.5090	3345.1475
CR	9933470.7993	762457.2425	3345.2272
CR	9933453.3105	762442.6066	3345.5092
CR	9933451.8675	762454.2818	3345.2402
VIA	9933452.5188	762444.0155	3345.2206
VIA	9933452.2782	762452.6879	3345.1000
VIA	9933438.1381	762450.8585	3345.1168
VIA	9933439.5411	762442.2252	3345.3366
CR	9933438.5778	762453.0210	3345.1679
PARQ	9933439.7633	762438.7065	3345.5145
PARQ	9933382.8889	762430.1949	3345.9535
VIA	9933379.8625	762429.7636	3345.8074
VIA	9933377.7774	762444.6696	3345.5926
VIA	9933384.6227	762433.7023	3345.7344
VIA	9933382.6702	762442.3902	3345.5187
VIA	9933370.8530	762431.2507	3345.8362
CR	9933368.9090	762429.9055	3346.0124

CODIGO	NORTE	ESTE	ELEVACION msnm
VIA	9934468.8541	760575.2985	3416.1520
VIA	9934472.3976	760575.6279	3416.1900
VIA	9934471.8922	760568.2803	3416.2956
VIA	9934467.6114	760568.9315	3416.2549
VIA	9934469.3487	760561.3974	3416.3235
VIA	9934465.1551	760561.9132	3416.2854
VIA	9934463.9451	760554.2442	3416.3005
VIA	9934461.0056	760556.4257	3416.3161
BRIO	9934465.2917	760570.0625	3416.0132
BRIO	9934463.7333	760577.3722	3416.6868
BRIO	9934467.1011	760589.4543	3416.0570
BRIO	9934467.4766	760597.8522	3415.1228
BRIO	9934466.2958	760612.0910	3415.4111
BRIO	9934477.5741	760632.1216	3415.3810
BRIO	9934479.1766	760638.8941	3415.4373
BRIO	9934475.1503	760645.9863	3415.5325
BRIO	9934473.1136	760652.2592	3415.6106
BRIO	9934471.1847	760660.4530	3415.3987
BRIO	9934473.3038	760674.9260	3415.6212
EST64	9934444.9223	760499.1117	3417.1538
VIA	9934437.8047	760489.5873	3417.1713
VIA	9934433.5987	760491.5619	3417.1494
VIA	9934427.0643	760481.0867	3417.3179
VIA	9934423.5782	760482.9119	3417.3496
VIA	9934420.0711	760471.9178	3417.5010
VIA	9934415.6512	760473.5036	3417.5786
VIA	9934414.0838	760460.1688	3417.8348
VIA	9934408.9743	760460.5986	3417.7090
VIA	9934461.8859	760557.2679	3416.3255
VIA	9934455.4756	760548.9520	3416.3885
VIA	9934457.0231	760545.3910	3416.3842
VIA	9934452.0528	760538.8528	3416.4338
VIA	9934448.9680	760539.7421	3416.5117
VIA	9934445.8368	760527.6018	3416.6501
VIA	9934448.6525	760525.8539	3416.6807
VIA	9934447.6884	760513.6901	3416.8154
VIA	9934444.0957	760511.9380	3416.8444
VIA	9934441.5423	760501.6618	3416.9029
VIA	9934445.2512	760501.9756	3416.9906
VIA	9934414.9758	760470.6914	3417.5805
VIA	9934419.0263	760469.5973	3417.5836
VIA	9934400.9212	760447.1780	3417.9114
VIA	9934406.2198	760445.3591	3418.0779
VIA	9934397.5260	760432.6869	3418.1640
VIA	9934403.6056	760432.6047	3418.2530
BRIO	9934416.6104	760477.6726	3417.5733
BRIO	9934427.2891	760489.0705	3416.9291
BRIO	9934434.1093	760493.9714	3416.9829
BRIO	9934439.6097	760501.4047	3416.8604
BRIO	9934441.7235	760510.9292	3416.9420
BRIO	9934443.2929	760526.7744	3416.8933
BRIO	9934445.4364	760539.0169	3416.9618
BRIO	9934454.3999	760552.6364	3416.2444
BRIO	9934464.3726	760562.6394	3416.3493
EST65	9934403.7280	760434.0274	3418.4329
VIA	9934402.5175	760423.2951	3418.2973
VIA	9934397.4835	760422.0307	3418.2146
BRIO	9934418.8672	760483.1551	3417.4307
BRIO	9934410.1197	760465.8337	3417.5727
BRIO	9934402.1171	760456.8751	3417.7359
BRIO	9934395.4829	760445.6646	3417.4139
BRIO	9934395.2106	760433.7694	3417.6731
BRIO	9934396.3009	760417.4505	3418.0674
VIA	9934402.7625	760412.4857	3418.2731
VIA	9934398.8431	760412.3365	3418.1841
VIA	9934402.7966	760397.6523	3418.4504
VIA	9934399.2679	760397.6284	3418.4600
VIA	9934402.7964	760385.2931	3418.6141

CODIGO	NORTE	ESTE	ELEVACION msnm
CR	9933367.9455	762441.9659	3345.8575
CR	9933348.4628	762438.7120	3345.9648
CR	9933330.8917	762423.8137	3346.6883
CR	9933328.9867	762436.0147	3346.3003
CR	9933320.9733	762422.3773	3346.8972
CR	9933320.0464	762434.6841	3346.6058
VIA	9933329.2763	762425.0762	3346.4297
VIA	9933328.5888	762434.1968	3346.2640
VIA	9933323.2608	762423.9573	3346.5460
VIA	9933321.0592	762432.7209	3346.2838
VIA	9933281.1176	762417.9969	3347.0868
CR	9933300.4433	762431.9643	3347.0014
CASA	9933286.1617	762430.9953	3346.9323
CASA	9933295.8682	762433.0887	3346.8253
VIA	9933274.3428	762425.4159	3347.1451
VIA	9933275.1583	762417.2133	3347.1467
CR	9933274.2989	762415.0395	3347.2283
CR	9933272.8631	762425.5169	3347.2737
CR	9933262.7345	762413.4637	3347.4775
CR	9933258.3168	762422.0866	3347.6676
SU	9933442.8808	762439.7299	3345.3147
SU	9933451.0013	762442.5850	3345.2239
PS	9933448.1767	762446.8542	3345.1580
PS	9933426.8800	762442.9331	3345.3406
SU	9933421.5284	762447.5941	3345.1955
PS	9933374.7883	762435.5906	3345.8144
SU	9933379.8548	762428.3353	3345.8443
SU	9933371.7259	762427.3102	3345.8681
PS	9933325.0091	762428.5824	3346.4460
PS	9933278.0259	762421.1394	3347.1347
CASA	9933273.1104	762404.8653	3347.3128
CASA	9933321.9643	762404.1233	3347.2034
CR	9933331.7815	762409.9824	3346.8624
CR	9933371.3803	762416.3883	3346.3157
CR	9933373.6769	762402.0968	3346.4685
CR	9933374.1104	762388.0171	3347.2328
CR	9933375.9344	762375.0457	3347.3163
CASA	9933506.8253	762439.5044	3344.9370
CR	9933503.6645	762439.8313	3345.1810
CR	9933504.5953	762435.0681	3345.2250
CR	9933506.8648	762420.3975	3345.3599
CR	9933508.9808	762405.5778	3345.6978
CR	9933511.0978	762392.9382	3345.9296
CR	9933499.2891	762403.9061	3345.6578
CR	9933501.1167	762389.2499	3346.1396
CASA	9933494.9241	762412.5234	3345.4458
CASA	9933512.6306	762402.2432	3345.5646
CASA	9933495.8890	762406.5220	3345.4970
CASA	9933513.6267	762416.4030	3345.3752
CASA	9933514.7665	762408.4229	3345.4018
VIA	9933509.6383	762392.7865	3345.7706
VIA	9933502.9787	762391.0890	3345.7556
CR	9933513.6662	762378.8755	3346.0815
CR	9933503.4715	762376.9624	3346.4387
CR	9933517.5295	762352.9417	3347.9491
CR	9933507.4542	762351.3108	3347.9078
VIA	9933515.8888	762353.1028	3347.5941
VIA	9933509.1085	762352.2421	3347.6762
CASA	9933517.0931	762376.0912	3346.4828
CASA	9933518.2904	762368.1420	3346.4654
EST19	9933511.2258	762386.8128	3345.9729
EST18	9933363.7680	762496.1846	3344.7446
VIA	9933531.3064	762392.3073	3345.8896
VIA	9933519.4252	762390.4318	3345.9026
CR	9933521.3257	762392.2785	3346.1166
CR	9933515.2532	762391.3744	3346.0514
VIA	9933513.2913	762389.5546	3345.8716
SU	9933511.5942	762389.4501	3345.7361

CODIGO	NORTE	ESTE	ELEVACION msnm
VIA	9934399.1144	760383.8102	3418.4658
VIA	9934402.8504	760369.3624	3418.5780
VIA	9934397.7760	760366.8389	3418.3886
VIA	9934402.6502	760352.3310	3418.6838
VIA	9934396.9828	760350.0947	3418.4290
VIA	9934396.4710	760336.2263	3418.4903
VIA	9934386.7112	760333.3351	3418.5647
VIA	9934387.2217	760321.9381	3418.6958
VIA	9934381.5088	760320.1762	3418.6841
VIA	9934382.9692	760307.8899	3418.7847
VIA	9934377.3036	760304.8593	3418.7731
VIA	9934375.7854	760284.6959	3418.9522
VIA	9934379.1630	760269.9206	3419.0812
VIA	9934374.3578	760266.5508	3419.0715
VIA	9934380.0930	760250.0873	3419.2580
VIA	9934372.6594	760249.9861	3419.1918
VIA	9934386.7782	760241.5706	3420.0415
VIA	9934386.1842	760236.3133	3420.0219
VIA	9934406.9567	760237.3247	3421.7256
VIA	9934407.1151	760231.6193	3421.7308
VIA	9934417.4736	760234.3014	3422.5700
VIA	9934416.8513	760229.1366	3422.5206
VIA	9934429.5468	760231.0132	3423.6363
VIA	9934429.6515	760226.0861	3423.6782
VIA	9934438.2712	760228.9088	3424.3065
VIA	9934439.3983	760223.7370	3424.5943
BRIO	9934365.3700	760247.0855	3419.2142
BRIO	9934372.9895	760255.1643	3418.9887
BRIO	9934373.3943	760265.6278	3419.0411
BRIO	9934374.5009	760279.8735	3418.9516
BRIO	9934376.0465	760301.9323	3418.7637
BRIO	9934374.0399	760317.4093	3418.5200
BRIO	9934374.0485	760317.4445	3418.5231
BRIO	9934382.2682	760330.9569	3418.5036
BRIO	9934394.5523	760345.0759	3418.4109
BRIO	9934397.1061	760365.3819	3418.4569
BRIO	9934397.1413	760380.6299	3418.3300
BRIO	9934396.2413	760394.9989	3418.4121
BRIO	9934396.9514	760407.9451	3418.2634
BRIO	9934396.5736	760418.2569	3418.1278
BRIO	9934396.0332	760427.7225	3418.0495
BRIO	9934394.6656	760435.9739	3417.9229
EST66	9934533.6208	760205.5183	3432.6902
EST67	9934310.7758	760160.7238	3421.3571
CASA	9934269.4336	760051.8853	3427.0452
CASA	9934265.6576	760039.4432	3427.5329
CASA	9934259.1626	760033.1778	3427.4735
CASA	9934397.9098	760240.9072	3421.0731
CASA	9934399.3051	760245.0706	3421.1250
CASA	9934262.0328	760030.2663	3427.8435
VIA	9934262.7468	760027.3329	3428.0549
CASA	9934445.3522	760231.8121	3425.9085
CASA	9934452.2013	760230.0302	3426.4566
VIA	9934270.1948	760032.1334	3428.3284
VIA	9934420.0232	760233.7889	3422.7847
VIA	9934419.4474	760228.5555	3422.7351
VIA	9934275.7142	760048.9335	3427.3895
VIA	9934435.7809	760229.9067	3424.0788
VIA	9934437.1488	760224.0147	3424.3356
VIA	9934454.2587	760225.6022	3425.8275
VIA	9934459.3240	760218.9035	3426.4566
VIA	9934477.2328	760219.9371	3427.3289
VIA	9934481.2044	760213.8579	3427.5891
VIA	9934499.4253	760214.3628	3428.9109
VIA	9934504.2580	760207.9701	3429.4040
VIA	9934272.0826	760052.0090	3427.4342
VIA	9934276.1137	760049.3744	3427.4548
VIA	9934278.7414	760072.5932	3426.1647

CODIGO	NORTE	ESTE	ELEVACION msnm
VIA	9933511.7160	762389.6164	3345.7063
CASA	9933523.0542	762394.5575	3346.1509
PS	9933507.6920	762384.5985	3345.9330
SU	9933511.8854	762379.2215	3345.8851
VIA	9933512.5239	762379.6735	3346.0571
VIA	9933516.7241	762380.9749	3346.0142
CR	9933519.5288	762379.9533	3346.1494
VIA	9933532.0624	762383.3938	3345.9127
CR	9933530.6989	762381.6330	3346.1351
VIA	9933512.2189	762378.9579	3346.0520
SU	9933502.8097	762388.9209	3345.7361
VIA	9933512.0410	762377.7169	3346.0735
SU	9933503.9360	762378.8139	3346.0120
VIA	9933505.2212	762376.5448	3346.1230
VIA	9933504.2921	762378.5012	3346.0198
VIA	9933502.4744	762378.8108	3346.0150
EJE	9933488.5254	762381.0566	3346.3638
CR	9933487.5259	762375.0186	3346.6052
VIA	9933501.1424	762387.6258	3345.8369
CR	9933481.8116	762386.1776	3346.4920
CR	9933498.9106	762388.8153	3346.0892
CR	9933488.7240	762387.2947	3346.2183
POSTE	9933472.6716	762383.7481	3346.5883
CR	9933462.6339	762383.6565	3346.7603
VIA	9933465.8086	762373.2222	3346.6712
CR	9933466.2582	762371.6424	3346.7830
VIA	9933463.9350	762381.8596	3346.6063
VIA	9933463.1975	762371.7797	3346.8023
VIA	9933462.8049	762370.4186	3346.8340
VIA	9933460.9503	762382.0807	3346.6786
PS	9933459.5675	762376.8951	3346.7054
VIA	9933460.3705	762383.2633	3346.6701
PS	9933456.8567	762378.4421	3346.7470
SU	9933458.8225	762369.9690	3346.8484
VIA	9933453.1482	762367.7127	3347.0220
VIA	9933450.7823	762381.1823	3346.6650
VIA	9933452.1226	762368.4022	3346.9977
VIA	9933450.1629	762368.7451	3346.8946
VIA	9933447.8720	762379.5148	3346.6370
CR	9933450.3759	762367.2935	3347.0481
CR	9933445.0891	762382.1090	3346.6692
VIA	9933438.9666	762366.9843	3346.7608
CR	9933438.9034	762365.6492	3346.8730
VIA	9933434.5337	762377.3461	3346.7028
CR	9933433.4646	762380.1062	3346.6936
VIA	9933424.0742	762364.6579	3346.7967
CR	9933424.3754	762363.2410	3346.8651
VIA	9933422.4050	762375.4181	3346.7781
CR	9933421.7543	762378.2191	3346.7643
SU	9933423.5684	762374.9757	3346.7373
VIA	9933409.3767	762362.4413	3346.8996
VIA	9933407.7270	762373.2123	3346.9209
CR	9933404.7081	762360.2955	3346.9394
VIA	9933394.3487	762360.0277	3347.0585
VIA	9933392.4176	762359.0000	3347.0803
VIA	9933391.4148	762358.0287	3347.0808
SU	9933391.1542	762359.6378	3347.0718
PS	9933385.7275	762363.6420	3347.1390
VIA	9933380.4896	762366.6742	3347.0955
VIA	9933381.6602	762359.2832	3347.1833
EST16	9933430.0225	762528.0881	3343.6970
VIAA	9933512.3847	762555.2335	3342.7349
PS	9933435.1859	762522.0564	3343.6434
PS	9933450.3719	762528.7230	3343.5266
SU	9933437.4793	762520.4392	3343.5071
SU	9933430.4362	762510.1143	3343.6658
VIA	9933444.1719	762506.7359	3343.6221
VIA	9933431.8107	762498.4478	3343.9078

CODIGO	NORTE	ESTE	ELEVACION msnm
VIA	9934283.0821	760070.7229	3426.2656
VIA	9934286.2369	760094.3361	3425.3345
VIA	9934290.4958	760092.4863	3425.5406
VIA	9934294.1819	760117.3665	3424.0474
VIA	9934298.5029	760115.4603	3424.1912
VIA	9934301.9125	760139.8312	3422.5824
VIA	9934306.5816	760137.3996	3422.7675
VIA	9934308.6433	760155.5136	3421.4761
VIA	9934312.9584	760151.4754	3421.5562
VIA	9934312.8305	760163.8109	3420.9206
VIA	9934317.8006	760160.4150	3420.6801
VIA	9934323.3318	760173.5038	3420.0650
VIA	9934326.7374	760169.4882	3420.2656
VIA	9934335.9821	760182.8800	3419.7332
VIA	9934337.9839	760178.6957	3419.8398
VIA	9934342.0726	760190.1759	3419.5625
VIA	9934345.1744	760185.8026	3419.7538
VIA	9934346.7156	760199.9193	3419.5184
VIA	9934350.8336	760197.5221	3419.7595
VIA	9934349.4710	760218.0442	3419.5469
VIA	9934354.1329	760215.3424	3419.6084
VIA	9934351.4212	760227.0148	3419.3125
VIA	9934356.1622	760224.9651	3419.4653
VIA	9934357.3619	760235.6720	3419.3730
VIA	9934362.3509	760233.4438	3419.5100
VIA	9934369.2332	760243.7403	3419.4146
BRIO	9934362.7720	760245.8332	3419.0916
BRIO	9934355.1703	760240.0764	3418.9232
BRIO	9934346.9961	760232.8393	3419.1915
BRIO	9934347.1590	760212.4341	3419.5353
BRIO	9934345.4143	760199.4899	3419.6066
BRIO	9934332.9131	760182.7306	3419.8028
BRIO	9934324.9692	760177.0741	3419.9912
BRIO	9934314.8726	760177.3045	3420.2400
VIA	9934489.5711	760211.7812	3428.1261
VIA	9934492.1591	760216.0781	3428.3844
VIA	9934503.1432	760208.3234	3429.3356
VIA	9934504.8721	760212.6886	3429.2404
VIA	9934516.3310	760204.8490	3430.5816
VIA	9934521.6067	760208.8075	3430.8269
VIA	9934528.1625	760201.9920	3431.9803
VIA	9934543.8150	760203.2425	3434.2578
VIA	9934542.8022	760198.4475	3434.1539
VIA	9934570.6447	760196.5001	3438.6577
VIA	9934569.5061	760192.6013	3438.7979
VIA	9934586.6234	760192.9346	3441.1070
VIA	9934586.9376	760188.0728	3441.2888
VIA	9934610.6731	760186.7121	3444.5175
VIA	9934608.7122	760183.1065	3444.4708
VIA	9934638.7046	760179.8708	3449.1983
VIA	9934636.1111	760176.6121	3449.0803
VIA	9934666.1718	760172.7773	3452.3593
VIA	9934664.7241	760169.3953	3452.3052
VIA	9934686.5963	760167.7941	3455.2374
VIA	9934687.2365	760163.9465	3455.4659
VIA	9934704.7516	760163.4714	3458.8686
VIA	9934703.1030	760158.9891	3458.8264
VIA	9934711.9042	760161.8586	3459.9835
VIA	9934709.9189	760157.2004	3459.9105
VIA	9934593.6080	760193.0977	3441.5491
VIA	9934586.7497	760194.5506	3441.2294
VIA	9934589.6510	760207.5349	3440.9983
EST1	9934186.7208	763866.9431	3313.2842
VIA	9934431.3875	763511.8731	3328.6746
EST1	9934186.7208	763866.9431	3313.2842
VIA	9934209.1160	763875.6873	3313.1174
VIA	9934204.5183	763881.1746	3313.1299
VIA	9934220.5867	763894.5466	3313.0604

CODIGO	NORTE	ESTE	ELEVACION msnm
VIA	9933442.7283	762505.1717	3343.6750
VIA	9933433.1864	762498.1662	3343.8790
VIA	9933442.3585	762502.3594	3343.8374
VIA	9933434.0703	762496.9088	3343.9100
CR	9933443.9947	762501.6798	3344.0083
CR	9933432.5475	762494.9299	3344.0629
CR	9933445.2457	762492.8809	3344.1709
SU	9933436.5113	762482.5323	3344.0382
CR	9933434.6571	762482.1786	3344.3434
SU	9933444.8876	762484.2315	3344.4814
PS	9933441.5362	762486.1675	3344.1281
VIA	9933437.1008	762476.1532	3344.2742
CR	9933435.6705	762475.1300	3344.5253
VIA	9933445.3660	762479.8604	3344.2700
VIA	9933440.3140	762455.5564	3344.9307
VIA	9933440.6716	762453.0109	3344.9835
VIA	9933449.4137	762454.9898	3344.9527
VIA	9933439.2978	762451.4503	3345.0163
VIA	9933450.3729	762453.4258	3344.9378
VIA	9933451.3775	762441.9509	3345.2759
VIA	9933441.5028	762440.9968	3345.2717
VIA	9933451.5922	762443.2633	3345.2484
VIA	9933440.4711	762441.8063	3345.2631
VIA	9933453.8023	762427.7033	3345.6036
CR	9933455.0171	762427.6435	3345.7855
VIA	9933444.6536	762425.8444	3345.5693
CR	9933457.1928	762412.9634	3346.0360
VIA	9933455.8030	762412.7238	3345.9254
CR	9933442.0608	762424.8431	3345.8382
CR	9933459.4431	762398.2062	3346.4365
PS	9933453.9491	762410.7584	3345.9750
VIA	9933458.0576	762398.0772	3346.2875
VIA	9933449.0867	762397.8692	3346.2655
CR	9933445.9931	762397.2640	3346.2672
VIA	9933460.0523	762385.2201	3346.5560
CR	9933461.3769	762385.5663	3346.6966
VIA	9933451.3906	762382.8440	3346.5790
VIA	9933462.5205	762368.5016	3346.9092
VIA	9933453.9500	762365.6998	3347.1028
CR	9933464.0111	762368.1349	3347.2029
CR	9933453.1198	762361.0821	3347.3380
VIA	9933464.4208	762356.3400	3347.4723
VIA	9933455.6493	762354.1493	3347.4966
CR	9933454.3609	762353.8847	3347.5051
VIA	9933466.3412	762352.5806	3347.7019
PS	9933464.3600	762346.5537	3347.9259
POSTE	9933443.7334	762497.1005	3344.2676
POSTE	9933448.1085	762467.3080	3344.5620
POSTE	9933455.2177	762420.0611	3345.8680
POSTE	9933463.2942	762369.0600	3347.2150
EST20	9933469.5996	762279.0484	3356.0228
EST21	9933468.5568	762270.9853	3356.0437
CR	9933496.1751	762307.0382	3349.8035
CR	9933504.1615	762313.3058	3349.3144
CR	9933487.1253	762328.8157	3348.8981
CR	9933496.1092	762334.1802	3349.1814
CR	9933481.3517	762334.1448	3348.8250
VIA	9933492.1425	762344.8259	3349.0052
CR	9933475.7855	762335.7291	3348.5286
PS	9933491.0116	762337.0092	3348.8800
CR	9933461.6088	762334.7100	3348.3530
VIA	9933470.7865	762346.2025	3348.3800
VIA	9933467.4794	762346.8494	3348.1025
HIDRANTE	9933465.9991	762348.6272	3347.9820
CR	9933434.9000	762330.0017	3348.2539
VIA	9933457.0222	762346.1268	3347.9718
CR	9933419.3740	762327.9339	3348.3664
VIA	9933452.7091	762341.4849	3348.3255

CODIGO	NORTE	ESTE	ELEVACION msnm
VIA	9934225.3978	763889.1551	3313.0227
VIA	9934235.8241	763907.1608	3313.1326
VIA	9934242.8580	763903.7326	3313.1277
VIA	9934252.9468	763921.5384	3313.1506
VIA	9934259.2203	763917.3001	3313.2322
VIA	9934272.9456	763938.2095	3313.1691
VIA	9934277.5513	763932.4802	3313.1640
VIA	9934292.1788	763954.5035	3312.9159
VIA	9934294.9584	763947.3293	3312.9066
VIA	9934309.4668	763969.1857	3312.4993
VIA	9934313.0614	763963.0335	3312.5080
VIA	9934327.6471	763984.7428	3311.9873
VIA	9934330.9858	763978.0812	3311.9692
VIA	9934345.7074	764000.0966	3311.5249
VIA	9934348.1938	763992.9208	3311.5141
VIA	9934363.8913	764015.3453	3311.0822
VIA	9934366.3162	764008.2154	3311.0976
VIA	9934380.2448	764029.4579	3310.8249
VIA	9934384.8120	764023.8998	3310.8593
VIA	9934398.6324	764045.2657	3310.7220
VIA	9934403.0858	764039.6801	3310.6965
VIA	9934415.3857	764059.7183	3310.6138
VIA	9934420.1768	764054.4860	3310.5895
VIA	9934433.6142	764075.3403	3310.3368
VIA	9934437.8108	764069.5617	3310.2913
VIA	9934450.1635	764089.3769	3309.9230
VIA	9934454.6572	764083.8635	3309.8286
AL	9934436.5973	764063.3239	3311.3675
AL	9934375.7690	764030.1559	3310.5906
AL	9934421.8164	764049.9742	3311.4480
AL	9934359.4361	764016.3718	3310.8346
AL	9934406.5219	764035.4213	3311.5496
AL	9934343.7832	764004.3794	3310.8465
AL	9934332.3444	763995.1461	3311.2006
AL	9934314.2268	763979.5505	3311.5315
AL	9934322.0166	763965.9935	3312.3421
AL	9934292.6553	763961.2608	3312.4190
AL	9934308.5193	763954.0297	3313.2725
AL	9934273.8405	763946.4021	3312.4026
AL	9934295.0751	763942.1473	3313.4840
AL	9934255.3464	763930.9899	3312.7716
AL	9934262.4298	763914.7704	3313.9904
AL	9934205.7298	763890.9802	3312.7675
AL	9934242.1379	763898.5185	3313.4244
AL	9934229.4151	763888.0319	3313.1498
AL	9934186.7794	763872.9639	3312.6674
AL	9934213.3409	763874.0642	3313.5610
AL	9934198.3837	763861.1652	3313.2137
EST7A	9934450.0025	764089.1708	3309.8508
AL	9934372.3764	764027.6383	3310.5985
AL	9934387.6634	764040.5104	3310.2252
VIA	9934389.9684	764038.9565	3310.6301
VIA	9934389.5575	764037.1217	3310.6347
VIA	9934389.2001	764042.1827	3310.4124
VIA	9934392.7342	764046.4262	3310.0991
VIA	9934395.1995	764044.7283	3310.4404
VIA	9934397.9821	764044.7509	3310.5819
AL	9934396.4746	764047.1392	3310.3316
AL	9934418.8421	764047.1240	3311.5055
AL	9934410.8222	764059.2273	3310.4431
AL	9934427.0212	764072.8530	3310.4039
AL	9934439.3730	764083.3095	3310.0100
AL	9934451.3756	764076.4340	3310.9185
AL	9934454.7818	764096.4661	3309.5911
AL	9934466.6804	764089.3061	3310.4592
AL	9934472.2130	764110.6497	3309.2123
AL	9934482.4631	764101.8764	3310.1294
AL	9934488.1317	764124.6101	3309.0763

CODIGO	NORTE	ESTE	ELEVACION msnm
CR	9933406.7012	762326.4696	3348.2767
CR	9933452.2664	762343.7259	3348.1691
CR	9933401.9223	762327.1410	3348.4890
VIA	9933437.6909	762339.0720	3348.4094
CR	9933437.0989	762341.4959	3348.2267
CR	9933397.4594	762329.0906	3348.5090
VIA	9933418.7164	762336.6821	3348.3028
CR	9933418.1810	762338.7875	3348.5403
CR	9933389.1292	762336.4944	3348.5511
CR	9933403.6626	762336.7902	3348.5793
CR	9933399.2595	762337.1410	3348.5152
CR	9933384.1939	762335.6770	3348.5643
VIA	9933397.6227	762336.1395	3348.5446
VIA	9933392.5742	762342.3859	3348.2865
CR	9933368.5471	762332.4307	3349.0370
CR	9933394.2948	762343.5119	3348.1822
CR	9933352.8023	762329.9317	3349.0703
VIA	9933383.2085	762348.1645	3348.0933
CR	9933335.1510	762327.3170	3349.2090
VIA	9933382.8905	762344.1227	3348.4670
VIA	9933377.8981	762341.7814	3348.7589
CR	9933379.2888	762342.6798	3349.0236
CR	9933312.3523	762323.7238	3349.4929
VIA	9933357.3293	762339.1191	3348.9522
CR	9933285.9230	762320.4687	3349.7680
CR	9933341.3190	762338.6471	3348.7270
CR	9933283.6041	762335.5840	3349.3014
VIA	9933338.5881	762336.2980	3348.7642
CR	9933339.4727	762340.9280	3348.6240
CR	9933279.5054	762370.2941	3348.7284
CR	9933342.8677	762337.9133	3348.8309
CR	9933331.8791	762335.4747	3348.8322
VIA	9933332.0060	762334.3395	3348.8925
CR	9933332.9054	762334.5746	3348.9386
CR	9933286.4092	762370.9803	3348.6980
CR	9933332.8734	762337.0162	3348.8620
POSTE	9933282.5294	762350.6789	3349.0510
CR	9933312.3347	762332.4843	3349.3172
VIA	9933312.5584	762331.2138	3349.3290
CR	9933292.4835	762329.8193	3349.6603
CR	9933306.5037	762331.5617	3349.4645
CASA	9933304.3391	762332.9959	3349.2572
CASA	9933310.5371	762333.5864	3349.1135
CASA	9933311.8711	762333.9433	3349.1631
CASA	9933309.6816	762344.1058	3349.5720
CASA	9933321.7244	762335.1171	3348.9538
CASA	9933321.1171	762341.0545	3348.8109
VIA	9933331.4611	762346.6288	3348.4005
VIA	9933337.2613	762348.1703	3348.3535
CR	9933338.5971	762348.4967	3348.6671
CASA	9933349.1575	762345.7503	3348.7260
CASA	9933358.4039	762346.8813	3348.7740
CASA	9933348.3186	762353.9560	3348.6960
CR	9933496.0688	762306.7531	3349.5351
CR	9933491.1511	762299.1871	3350.0133
PS	9933485.2542	762302.9965	3350.4412
CR	9933489.4330	762296.5169	3350.4952
CR	9933472.1256	762302.0410	3350.4963
CR	9933483.1357	762297.4722	3350.4445
CR	9933456.0447	762299.0534	3350.5017
CR	9933472.5019	762295.6473	3350.4786
CR	9933439.7401	762296.3267	3350.2580
CR	9933463.5933	762294.0260	3350.5264
PS	9933439.9390	762295.5554	3350.3610
CR	9933444.2531	762289.9359	3350.3496
CR	9933422.6896	762293.7119	3350.4287
CR	9933437.1895	762289.0698	3350.4711
CR	9933400.9086	762289.7893	3350.8290

CODIGO	NORTE	ESTE	ELEVACION msnm
AL	9934500.7391	764116.8630	3308.9859
AL	9934505.9215	764139.2257	3308.5158
AL	9934516.1014	764129.3460	3309.1816
AL	9934524.8814	764154.0105	3308.0978
AL	9934530.6702	764141.8435	3308.8736
AL	9934542.0911	764168.7500	3308.0834
AL	9934546.9999	764154.8998	3308.9510
AL	9934559.8327	764182.4083	3308.2519
AL	9934561.7102	764166.5750	3308.7900
AL	9934573.2446	764192.6229	3307.6737
AL	9934575.9318	764178.2839	3308.8010
AL	9934588.1235	764204.0581	3307.1249
AL	9934589.7574	764191.2500	3307.4251
AL	9934614.6195	764225.1424	3307.4126
AL	9934634.4929	764240.6963	3306.7898
VIA	9934670.6688	764268.1954	3308.5270
VIA	9934675.1520	764262.3550	3308.5069
VIA	9934653.1440	764253.8550	3307.9557
VIA	9934657.9969	764248.3704	3307.9878
VIA	9934634.9525	764239.2128	3307.4808
VIA	9934640.1032	764234.2826	3307.5536
VIA	9934617.6809	764224.4897	3307.3874
VIA	9934622.5484	764220.1931	3307.3709
VIA	9934600.7197	764211.7069	3307.3334
VIA	9934605.5580	764206.3919	3307.3129
VIA	9934583.6127	764197.7441	3307.5453
VIA	9934588.6427	764192.7600	3307.5232
CANAL	9934575.8700	764182.0852	3307.0293
CANAL	9934573.9144	764180.5921	3307.2882
CANAL	9934572.4506	764190.9560	3306.8694
CANAL	9934573.7978	764190.4855	3306.9081
CANAL	9934575.7847	764182.2887	3307.6949
CANAL	9934575.4895	764182.4489	3307.7927
CANAL	9934573.9483	764190.2239	3307.7243
CANAL	9934572.1671	764188.7821	3307.7480
CANAL	9934572.0989	764189.2592	3306.9132
CANAL	9934573.8356	764180.9788	3307.6902
CANAL	9934573.5870	764181.2894	3307.8362
CANAL	9934571.0593	764189.9472	3306.8904
VIA	9934557.7020	764168.2379	3307.9661
VIA	9934553.6211	764174.0634	3307.9795
VIA	9934540.1149	764154.0220	3308.0862
VIA	9934536.3401	764160.2333	3308.0940
VIA	9934523.5334	764140.6230	3308.3335
VIA	9934519.1775	764146.2005	3308.3108
VIA	9934507.0943	764127.2802	3308.5616
VIA	9934503.0200	764132.9148	3308.5756
VIA	9934490.1949	764113.4365	3308.9194
VIA	9934485.7162	764118.8467	3308.9205
VIA	9934474.8201	764100.6973	3309.2691
CM	9934480.0550	764117.1470	3309.0470
CM	9934493.6082	764114.6337	3308.7905
CM	9934477.2276	764114.2430	3309.0361
CM	9934491.1263	764112.6863	3308.8122
VIA	9934462.3323	764099.6281	3309.4989
VIA	9934471.3907	764097.6982	3309.3731
VIA	9934444.9399	764084.9124	3309.9886
EST41A	9934360.2428	762286.6736	3371.6476
EST39A	9934249.7407	762399.8956	3363.5552
R39	9934249.7628	762399.8727	3363.5241
EST8A	9934324.6223	762334.3274	3368.8640
R41	9934360.1844	762286.7418	3371.6389
IGM EST	9934140.6290	762172.6540	3368.1970
EST32	9934534.1060	762606.5074	3366.8795
EST33	9934518.7530	762610.1084	3366.7248
LOTE	9934877.6910	761886.5987	3402.9230
LOTE	9935030.8970	761762.8680	3415.5242
EST34	9934712.7530	762735.4966	3366.7037

CODIGO	NORTE	ESTE	ELEVACION
			msnm
CR	9933418.0294	762286.5903	3350.4556
CR	9933392.0803	762288.1455	3351.0919
CR	9933398.1371	762283.3520	3351.0525
PS	9933391.9915	762287.5202	3351.1506
CR	9933386.4798	762281.6076	3351.0740
CR	9933375.6971	762285.5854	3350.9110
CR	9933360.0932	762282.8635	3350.5178
CR	9933370.7711	762278.5800	3351.0212
CR	9933338.7000	762279.3911	3350.5997
CR	9933348.6453	762274.7313	3350.7914
CR	9933319.1174	762276.1495	3350.6282
CR	9933341.1620	762273.8067	3350.7375
CR	9933321.5878	762270.9963	3350.6698
CR	9933301.9057	762273.3564	3350.8338
CR	9933301.8250	762267.5646	3351.0512
PS	9933295.6844	762271.6329	3351.1720
CR	9933295.3494	762266.5196	3351.2403
CR	9933276.1355	762269.1237	3351.2771
CR	9933275.5535	762263.1373	3351.2228
CR	9933255.4528	762265.6568	3351.3458
CR	9933256.6714	762260.1104	3351.4916
CR	9933231.5166	762261.7864	3351.6699
CR	9933237.9371	762256.5303	3351.6920
CR	9933208.5749	762258.4560	3352.1176
CR	9933221.4310	762251.8493	3352.2263
MALL	9933237.8136	762245.6082	3352.6771
MALL	9933277.3469	762251.7300	3352.3628
CASA	9933287.2842	762273.6264	3351.0120
CASA	9933293.3485	762274.0899	3350.9192
CASA	9933282.0128	762263.1378	3351.3900
CASA	9933294.3916	762280.2600	3350.7841
CASA	9933286.1010	762263.4539	3351.3335
CASA	9933286.6748	762261.7905	3351.3359
CASA	9933293.8806	762261.8599	3351.5004
CASA	9933331.6223	762265.3965	3351.2850
CASA	9933333.0723	762257.8008	3351.2670
CASA	9933295.2245	762252.7866	3351.0733
CASA	9933325.7257	762264.3435	3351.2000
CASA	9933377.7323	762273.3396	3351.6384
CASA	9933378.5092	762267.4111	3351.5821
CASA	9933368.5279	762272.1893	3351.3697
CR	9933389.3661	762266.7422	3351.5731
CR	9933400.6843	762267.7797	3351.3041
CR	9933392.6032	762249.4615	3351.8698
CR	9933403.0647	762254.2999	3351.8256
CR	9933405.3787	762238.5731	3352.2873
CR	9933394.2337	762236.4857	3352.3276
VIA	9933395.6067	762236.6548	3352.1648
VIA	9933397.0691	762227.6360	3352.5730
CR	9933407.4554	762226.8350	3352.5900
VIA	9933396.3814	762225.5785	3352.6692
PS	9933402.7749	762220.2608	3352.7191
VIA	9933394.6963	762225.0340	3352.6160
CR	9933409.3597	762216.9253	3352.7382
VIA	9933398.4346	762216.1493	3352.7270
VIA	9933399.0879	762214.9001	3352.7203
CR	9933397.6177	762214.8668	3352.6576
CR	9933412.1537	762199.9024	3353.2192
VIA	9933403.1158	762188.2953	3353.4152
CR	9933414.1125	762187.4010	3353.7800
CR	9933417.0625	762170.9828	3354.0690
CR	9933406.6258	762158.0973	3354.3080
CR	9933419.0504	762159.7043	3354.1645
CR	9933405.9883	762147.4065	3354.3395
PS	9933414.0037	762152.5126	3354.4400
CR	9933393.6063	762145.3357	3354.4269
CR	9933379.8665	762152.4081	3354.6547
CR	9933367.4946	762150.5472	3355.1196

CODIGO	NORTE	ESTE	ELEVACION
			msnm
LOTE	9934973.5150	761819.6227	3409.0316
LINA	9934702.2490	762728.5665	3366.7311
LINA	9934721.1680	762742.1765	3366.4640
CR	9934720.9390	762743.0038	3366.4221
CR	9934726.2990	762738.3796	3366.4978
CR	9934713.2760	762737.7129	3366.3953
CR	9934706.6970	762733.6882	3366.5266
CR	9934700.2930	762728.2910	3366.9229
CR	9934703.7610	762722.2006	3366.8744
VIA	9934700.5850	762726.3685	3366.9794
VIA	9934702.9950	762723.0410	3366.9044
VIA	9934707.1510	762732.0607	3366.4644
VIA	9934707.3220	762734.5570	3366.1701
VIA	9934709.9460	762738.3655	3366.2210
VIA	9934705.1760	762739.6770	3365.8662
VIA	9934706.2970	762743.0268	3365.8514
VIA	9934690.1340	762756.0500	3365.0604
VIA	9934691.5820	762758.4430	3365.0931
VIA	9934676.5380	762770.1523	3364.2755
VIA	9934678.0300	762772.3775	3364.1967
VIA	9934664.0870	762782.8289	3363.4988
VIA	9934665.8510	762785.0478	3363.3075
VIA	9934652.1810	762795.3101	3362.7898
VIA	9934654.1490	762797.5770	3362.7314
VIA	9934640.6510	762807.4091	3361.7081
VIA	9934643.0780	762809.4024	3361.6003
VIA	9934627.7350	762821.3466	3360.6486
VIA	9934630.6410	762823.9528	3360.6844
CANAL	9934623.2980	762824.7033	3360.5648
CANAL	9934623.0990	762825.0821	3360.5919
CANAL	9934627.7210	762827.6712	3360.4708
CANAL	9934627.9090	762827.4922	3360.4672
VIA	9934620.9340	762829.0865	3360.0324
VIA	9934622.1590	762831.6423	3359.8027
VIA	9934610.5120	762840.5579	3358.3121
VIA	9934611.9340	762842.5880	3358.2661
VIA	9934600.7890	762850.6370	3357.1572
VIA	9934602.2330	762852.8920	3356.9865
VIA	9934549.0510	762907.8056	3353.2685
CR	9934555.5120	762895.3690	3354.4427
CR	9934553.6550	762903.9477	3353.5891
CR	9934568.5920	762888.1013	3354.5273
CR	9934581.9890	762868.6910	3356.3131
CR	9934581.4130	762874.9243	3355.6906
CR	9934598.0780	762852.0633	3357.8261
CR	9934598.3890	762857.2788	3357.1661
CR	9934612.3670	762837.1176	3359.5889
CR	9934614.9620	762839.7444	3358.6945
CR	9934622.8070	762831.8716	3360.0343
CR	9934624.4170	762823.3401	3360.6772
CR	9934625.3790	762829.9308	3360.0851
2CR	9934633.3530	762821.9499	3361.1972
2CR	9934646.4780	762799.9272	3363.1531
2CR	9934660.3620	762793.4683	3363.7495
2CR	9934673.7460	762771.4509	3364.6581
2CR	9934676.3670	762776.2889	3364.4809
2CR	9934689.2740	762755.2243	3366.0408
2CR	9934694.1370	762757.2449	3365.6119
LOTE	9934717.5940	762748.4396	3366.1878
LOTE	9934699.5890	762768.2500	3364.8157
LOTE	9934686.8330	762786.2202	3363.5502
LOTE	9934660.6760	762812.1588	3362.0200
LOTE	9934647.8950	762826.9768	3361.0382
CASA	9934649.5190	762839.9065	3360.4314
CASA	9934664.3170	762849.4200	3360.4135
LOTE	9934622.0990	762805.9110	3361.5268
LOTE	9934641.9690	762786.5819	3363.2703
LOTE	9934667.6720	762762.1952	3365.0337

CODIGO	NORTE	ESTE	ELEVACION msnm
CR	9933372.1375	762141.3878	3354.9769
CR	9933366.0411	762157.7844	3354.8058
PS	9933364.9401	762143.7706	3355.1760
CR	9933360.4139	762151.5852	3355.0503
CR	9933354.3084	762138.3237	3355.1139
CR	9933360.8756	762149.3557	3355.0590
CR	9933328.8877	762143.1014	3354.8214
CR	9933318.4080	762131.4232	3355.0586
CR	9933323.1962	762142.1956	3355.0726
CR	9933322.0257	762147.5841	3355.0094
CR	9933303.4369	762128.8723	3355.2402
VIA	9933488.9676	762296.2132	3350.5343
VIA	9933484.6291	762295.0844	3350.8858
VIA	9933486.7348	762283.2046	3350.8230
VIA	9933490.9908	762284.1886	3350.7836
AL	9933485.8516	762282.8499	3351.0119
VIA	9933494.0566	762264.7359	3351.4048
VIA	9933489.1764	762266.8247	3351.5163
PS	9933496.2760	762236.1887	3352.3250
CR	9933493.0857	762239.9146	3352.1977
CR	9933491.6939	762240.3157	3352.1918
VIA	9933500.0727	762232.1432	3352.3060
VIA	9933493.5164	762231.3048	3352.3560
CR	9933503.8730	762209.4039	3352.6711
CR	9933497.7409	762209.6979	3352.8097
CR	9933507.1264	762187.2067	3353.4820
CR	9933501.2822	762189.7482	3353.4680
CR	9933508.6094	762176.3857	3354.1618
CR	9933502.8844	762175.5394	3354.2741
CR	9933522.6979	762178.3714	3354.1694
CR	9933535.0358	762181.1117	3353.7095
CR	9933536.4761	762171.8618	3353.5688
PS	9933507.1830	762172.2788	3354.3540
CR	9933511.4345	762166.7443	3354.3350
CR	9933524.4648	762169.2585	3354.0475
CR	9933537.7047	762170.7412	3353.7494
CR	9933483.7898	762171.9792	3354.6520
CR	9933486.8786	762162.4618	3354.6410
CR	9933463.7356	762167.9440	3354.3750
CR	9933460.1860	762157.6244	3354.4726
CR	9933454.9939	762166.9871	3354.3436
CR	9933462.4592	762173.4287	3353.9957
CR	9933453.5522	762175.5884	3353.9798
CR	9933451.3218	762185.5407	3353.4324
CR	9933460.6782	762186.6076	3353.3916
CR	9933454.7132	762224.5802	3352.1028
CR	9933445.9845	762222.9325	3352.1013
CR	9933443.4038	762223.0838	3352.1058
CR	9933469.7494	762227.6348	3352.1450
CR	9933429.0277	762220.8434	3352.1061
CR	9933492.1022	762231.5452	3352.3680
CR	9933411.1453	762217.6555	3352.6629
CR	9933410.2916	762227.0138	3352.6050
CR	9933489.2665	762239.8038	3352.2286
VIA	9933453.2724	762234.1707	3351.9413
VIA	9933396.2486	762216.4202	3352.6720
VIA	9933451.1654	762247.2630	3351.4315
VIA	9933378.0223	762213.4866	3352.7912
VIA	9933444.8144	762247.9267	3351.4872
VIA	9933377.4278	762221.9681	3352.5638
CR	9933447.5170	762233.1321	3351.9183
VIA	9933358.9895	762210.6724	3353.0817
CR	9933427.1082	762229.9991	3352.0743
CR	9933357.7008	762218.8189	3352.8037
CR	9933358.1135	762208.5660	3353.1820
CR	9933356.3758	762218.8830	3352.7420
PS	9933354.3355	762212.4421	3352.9770
CR	9933355.1693	762224.5900	3352.6815

CODIGO	NORTE	ESTE	ELEVACION msnm
LOTE	9934668.2120	762761.6019	3365.0596
LOTE	9934690.3910	762739.3760	3366.3468
POSTE	9934706.8380	762748.7276	3365.7895
CASA	9934708.1630	762774.3740	3364.8998
CASA	9934702.7290	762781.8995	3364.3500
CASA	9934714.6820	762778.9532	3365.0270
EST35	9934546.1110	762907.1880	3353.5882
LOTE	9934911.4260	761941.0154	3403.5479
VIA	9934605.6920	762845.2462	3357.7594
VIA	9934607.8120	762847.0247	3357.7437
CR	9934603.3530	762846.6033	3358.2534
CR	9934607.4930	762847.8352	3357.8310
CR	9934602.1900	762853.5304	3357.3392
CR	9934592.7460	762863.5083	3356.6000
CR	9934584.1550	762872.3131	3356.0120
LOTE	9934607.4600	762833.7070	3359.0882
CR	9934574.2100	762882.5021	3354.9747
CR	9934563.9900	762892.8072	3354.1393
CR	9934579.1000	762871.4981	3356.1335
CR	9934552.8180	762904.9468	3353.6656
LOTE	9934567.5720	762860.8095	3356.0155
CR	9934548.7890	762910.5538	3352.5471
VIA	9934552.9820	762903.8924	3353.8803
VIA	9934553.3320	762899.0398	3353.5072
LOTE	9934549.3790	762885.1451	3354.4520
VIA	9934563.7890	762892.4279	3353.9287
VIA	9934563.6650	762888.4896	3353.9826
CR	9934548.7320	762901.8826	3354.1812
VIA	9934573.8380	762882.2969	3354.6526
VIA	9934573.4440	762878.7726	3354.8500
LOTE	9934529.2920	762911.7237	3352.9854
VIA	9934583.6930	762868.1481	3355.7887
VIA	9934587.0680	762868.8616	3355.9029
LOTE	9934504.1750	762933.3006	3351.7967
VIA	9934618.8870	762835.4301	3359.2625
VIA	9934615.9470	762834.6251	3359.1355
CR	9934528.7070	762923.6713	3352.8095
CR	9934542.7800	762908.5513	3353.7616
VIA	9934608.5490	762842.4804	3358.0632
VIA	9934608.7780	762846.0236	3357.8331
VIA	9934599.7350	762855.5925	3356.7381
VIA	9934597.0280	762854.4863	3356.6820
VIA	9934549.9090	762901.9723	3353.3658
VIA	9934543.2650	762909.7250	3353.2749
VIA	9934540.4480	762912.9705	3352.1474
LOTE	9934555.0910	762935.3718	3352.5083
LOTE	9934553.1140	762943.5811	3352.4658
LOTE	9934542.2250	762957.5288	3351.3689
LOTE	9934545.6260	762938.4201	3351.9766
LINDERO	9934549.3460	762912.1138	3352.9858
EST36	9934534.7510	762933.0456	3352.0259
LOTE	9934858.3670	761975.2114	3400.7196
LIN	9934542.0520	762920.4268	3352.5899
EST	9934532.8490	762930.0448	3351.9535
LIN	9934524.7090	762938.4198	3351.5341
EST	9934514.9990	762949.2846	3351.0843
ZN	9934537.8450	762916.5658	3351.8149
ZN	9934537.8430	762916.5671	3351.6148
BR	9934538.9340	762917.6121	3353.2395
BR	9934537.3530	762915.8493	3352.9571
BR	9934532.2870	762924.4515	3352.8073
BR	9934530.6060	762922.6586	3352.5350
ZN	9934531.1590	762923.4817	3351.2248
ZN	9934525.4480	762929.4017	3350.8643
BR	9934526.5680	762929.8091	3352.3906
BR	9934524.9630	762928.4247	3352.1640
ZN	9934518.5060	762937.1174	3350.7737
BR	9934520.0640	762937.1286	3352.3795

CODIGO	NORTE	ESTE	ELEVACION msnm
CR	9933351.7863	762205.9564	3353.2230
CR	9933350.4498	762218.4658	3352.7670
CR	9933358.6522	762203.0054	3353.3273
CR	9933352.9757	762200.1885	3353.3353
CR	9933348.9380	762228.0667	3352.7242
CR	9933352.9336	762239.0576	3352.1909
VIA	9933348.1363	762208.6584	3352.9407
CR	9933345.0457	762252.4219	3351.5891
CR	9933350.0531	762257.7992	3351.3449
VIA	9933331.6502	762205.9623	3352.9700
POSTE	9933332.4502	762204.7901	3353.1765
CR	9933330.6497	762214.3626	3352.9805
VIA	9933314.5454	762203.0249	3352.8455
CR	9933314.4214	762201.7065	3353.0648
CR	9933311.0765	762210.7990	3352.8110
CR	9933312.7154	762201.3811	3352.9420
CR	9933305.1572	762209.7648	3352.7895
CR	9933313.7112	762196.1463	3353.1607
CR	9933307.2845	762194.3545	3353.3052
CR	9933308.5762	762223.0734	3352.1993
VIA	9933301.8233	762201.1381	3352.8950
CR	9933300.4042	762238.5347	3352.1560
VIA	9933303.0414	762199.8163	3352.9730
CR	9933305.4558	762243.2331	3352.1017
VIA	9933277.4416	762197.1841	3353.4615
CR	9933277.6050	762195.7220	3353.6021
VIA	9933267.6179	762195.6210	3353.7770
PS	9933267.0435	762198.4961	3353.7062
VIA	9933260.8048	762201.5372	3354.0780
CASA	9933307.8891	762165.9821	3354.6877
CASA	9933308.7714	762160.3491	3354.7099
CASA	9933302.0894	762165.2316	3354.7224
CASA	9933296.9455	762174.5871	3354.4513
CASA	9933291.0814	762173.5323	3354.8205
CASA	9933295.5666	762183.7495	3354.5587
CASA	9933301.6848	762185.7191	3353.8242
CASA	9933289.3800	762184.1030	3353.7455
CASA	9933287.8607	762192.8679	3353.8292
CASA	9933328.5056	762169.9667	3354.4982
CASA	9933334.6949	762170.5363	3354.5045
CASA	9933329.4069	762160.7408	3354.2025
CASA	9933323.7349	762200.4697	3353.1321
CASA	9933283.6314	762193.3474	3353.8301
CASA	9933332.5894	762201.8126	3353.4898
CASA	9933277.6725	762192.1782	3353.9391
CASA	9933278.4896	762186.2420	3353.7708
CASA	9933334.2943	762192.6904	3353.5950
CASA	9933310.1164	762234.3244	3352.1806
CASA	9933291.2578	762234.4420	3352.6903
CASA	9933316.0196	762235.2102	3352.1700
CASA	9933292.9751	762224.2970	3352.6330
CASA	9933317.6422	762227.5819	3352.0646
CASA	9933283.2317	762232.9597	3352.6250
CASA	9933290.8660	762239.0594	3352.1751
CASA	9933289.9051	762245.0593	3352.0269
CASA	9933283.8699	762244.2166	3352.1927
CASA	9933345.5461	762231.6283	3352.7535
CASA	9933347.1674	762221.4264	3352.7674
CASA	9933340.2714	762222.7741	3352.6925
CASA	9933344.8402	762234.7274	3352.5295
CASA	9933343.8529	762240.6463	3352.1781
CASA	9933337.8536	762239.4852	3352.2802
CASA	9933343.1388	762156.2776	3355.4620
CASA	9933349.2774	762158.0380	3355.4480
CASA	9933366.5500	762170.6268	3354.3783
CASA	9933365.4430	762176.9494	3354.3870
CASA	9933375.3257	762172.0993	3354.2250
CASA	9933398.0106	762195.8109	3353.4030

CODIGO	NORTE	ESTE	ELEVACION msnm
BR	9934517.0660	762937.6343	3352.3184
BR	9934510.4790	762947.4541	3351.7073
ZN	9934512.3280	762943.5397	3350.6292
ZN	9934509.7290	762944.3773	3351.7740
LI	9934507.3310	762956.5997	3350.8130
ES	9934501.3740	762963.2417	3350.5544
LI	9934497.5620	762966.8595	3350.2940
ES	9934492.9620	762971.8130	3349.9276
LI	9934484.4460	762979.6513	3349.4525
ES	9934476.6190	762988.2722	3348.6598
ESQUINA	9934479.7950	762990.9217	3348.3590
EST37	9934505.5030	762970.1412	3350.3291
EST38	9934594.0010	763092.5889	3349.0945
LOTE	9934801.8520	761931.2183	3398.1461
BR	9934499.9260	762955.1113	3350.8508
BR	9934501.1640	762956.8240	3351.0596
ZN	9934500.2190	762955.9471	3349.6842
ZN	9934492.3040	762963.9478	3349.1705
BR	9934491.5370	762963.4890	3350.3497
BR	9934493.0040	762965.4137	3350.5525
BR	9934484.6170	762970.6474	3349.9396
BR	9934487.2610	762971.0778	3350.0994
ZN	9934486.3880	762969.9896	3348.8976
BR	9934481.0050	762977.5946	3349.8531
BR	9934478.2040	762977.5656	3349.4852
ZN	9934479.3330	762977.4443	3348.3052
BR	9934472.5950	762986.7936	3349.0665
ES	9934483.1770	762993.6870	3347.9390
CR	9934479.6900	762998.4859	3347.4584
ES	9934489.3300	762998.9154	3348.4545
BR	9934466.2430	762989.6770	3348.4423
ZN	9934468.2830	762989.0104	3347.5459
CR	9934487.5840	763005.0926	3348.1201
BR	9934464.3530	762981.7615	3348.4777
ES	9934495.2860	763004.0860	3348.4568
CR	9934494.5770	763011.0206	3348.5356
BR	9934478.5200	762963.5308	3349.4671
ES	9934502.2640	763009.7287	3348.8637
CR	9934500.1790	763015.7068	3348.4484
BR	9934496.6430	762944.3335	3349.4733
QB	9934508.8560	763014.4327	3347.1887
ES	9934514.1470	763019.8813	3348.7669
CR	9934511.1840	763024.9903	3348.6293
CR	9934520.1310	763032.5252	3348.4957
ES	9934530.0270	763033.8384	3348.9618
CR	9934530.5070	763041.2743	3348.6445
ES	9934546.7720	763047.0921	3348.7636
ES	9934546.1950	763054.3225	3348.1383
CR	9934567.8200	763063.9765	3348.7261
CR	9934564.9430	763070.2526	3348.3387
CR	9934581.9990	763075.8790	3348.7233
CR	9934577.0890	763080.2537	3348.4002
CR	9934591.4370	763083.6144	3349.2568
CR	9934588.2650	763089.6244	3348.8303
LOTE	9934561.2260	763052.7934	3348.9053
LOTE	9934551.8920	763043.9645	3349.0469
LOTE	9934539.0970	763032.5162	3349.3817
CASA	9934525.8000	763044.3814	3348.3674
CASA	9934520.9320	763040.2571	3348.4076
CASA	9934517.4730	763044.2055	3347.9872
LOTE	9934522.0840	763019.2497	3348.8688
LOTE	9934505.2670	763004.4867	3348.9159
LOTE	9934500.7800	762986.6552	3348.5742
VIA	9934485.6740	762996.6185	3347.4788
VIA	9934483.4770	762993.4114	3347.9279
VIA	9934488.2960	762999.5897	3348.2364
QB	9934509.6120	763028.9277	3348.2409
QB	9934508.3720	763035.8431	3347.7401

CODIGO	NORTE	ESTE	ELEVACION msnm
CASA	9933399.3470	762187.8981	3353.2494
CASA	9933385.8160	762193.7900	3353.2502
CASA	9933390.1856	762198.7143	3353.2580
CASA	9933385.2949	762210.8160	3352.9225
CASA	9933379.1698	762209.9689	3353.0766
CASA	9933414.7942	762197.9613	3353.4436
CASA	9933427.5455	762200.0509	3353.2227
CASA	9933428.2409	762196.5515	3353.1358
CASA	9933374.9818	762207.2259	3353.2953
CASA	9933368.9133	762206.6424	3353.2388
CASA	9933375.6908	762200.6531	3353.3037
CASA	9933424.9847	762196.0072	3353.5949
CASA	9933425.5399	762192.7109	3353.5537
CASA	9933381.8579	762236.0226	3352.1250
CASA	9933376.9374	762235.7068	3352.1960
CASA	9933383.2109	762227.4541	3352.3665
CASA	9933375.9551	762251.6038	3351.5924
CASA	9933431.1431	762263.4246	3351.0784
CASA	9933374.6613	762259.6594	3351.5573
CASA	9933429.8310	762270.8482	3351.1369
CASA	9933370.2815	762259.1404	3351.4272
CASA	9933423.7468	762269.9830	3351.3158
CASA	9933457.7623	762261.5196	3351.6653
CASA	9933468.3726	762263.8006	3351.7010
CASA	9933458.4437	762254.3040	3351.8140
CASA	9933464.4131	762225.0342	3352.4362
CASA	9933456.4088	762223.7134	3352.2722
CASA	9933457.5690	762214.3478	3353.0767
CASA	9933439.2853	762203.5422	3352.8314
CASA	9933433.3395	762202.5044	3352.7087
CASA	9933434.3095	762194.5222	3352.9626
CASA	9933434.5595	762191.7307	3353.1900
CASA	9933466.8490	762197.5595	3353.3068
CASA	9933469.5535	762207.5475	3353.0884
CASA	9933477.0160	762208.6910	3353.2649
CASA	9933471.8258	762194.1437	3353.3102
CASA	9933479.2023	762195.5941	3353.1415
CASA	9933472.5113	762188.0496	3353.6217
CASA	9933441.7289	762182.4885	3353.5330
CASA	9933468.1917	762178.1307	3354.0108
CASA	9933475.4815	762173.3178	3354.3585
CASA	9933503.1845	762224.7789	3352.6221
CASA	9933493.6309	762201.8014	3353.4589
CASA	9933504.3312	762219.0687	3352.7297
CASA	9933512.0687	762226.9248	3352.7295
CASA	9933487.8962	762201.1542	3353.5157
CASA	9933494.8643	762193.3523	3353.4923
CASA	9933489.2348	762259.8673	3351.7910
CASA	9933480.3284	762258.5712	3351.7650
CASA	9933480.7770	762254.7992	3351.7250
CASA	9933495.8660	762256.5950	3351.8839
CASA	9933473.9614	762280.7629	3351.3685
CASA	9933475.5567	762271.2808	3351.3300
CASA	9933466.2915	762279.5172	3351.3140
CASA	9933470.5885	762280.3342	3351.2990
EST24	9933362.9049	762616.7823	3341.6256
EST17	9933409.7752	762495.0719	3344.2610
VIA	9933357.5037	762623.5603	3341.5442
VIA	9933350.9932	762618.0041	3341.6715
VIA	9933349.1394	762633.9511	3341.4296
VIA	9933342.4009	762628.4866	3341.5365
VIA	9933333.0072	762653.4520	3341.1490
VIA	9933326.4903	762648.0254	3341.2811
VIA	9933320.6875	762668.3505	3340.6893
VIA	9933314.1778	762663.0586	3340.8481
VIA	9933308.9242	762682.8152	3340.3171
VIA	9933302.2426	762677.6979	3340.4856
VIA	9933292.2579	762702.3674	3340.0700

CODIGO	NORTE	ESTE	ELEVACION msnm
QB	9934503.7530	763024.7545	3346.1939
QB	9934499.1450	763032.4395	3345.6361
QB	9934492.6370	763030.0029	3347.4840
QB	9934497.7640	763018.4939	3348.0669
LOTE	9934489.5470	763017.7395	3348.0546
LOTE	9934474.4760	763002.8491	3347.2589
QB	9934512.1950	763002.2172	3349.0920
QB	9934515.6810	763005.4581	3346.6292
QB	9934521.0180	763010.7028	3349.4529
LOTE	9934547.7080	762964.0906	3349.5945
LOTE	9934540.2340	762965.6477	3351.0851
LOTE	9934535.3980	762969.4326	3349.5687
LOTE	9934526.4240	762972.4498	3349.2743
LOTE	9934531.0530	762978.9628	3350.7137
LOTE	9934521.9380	762987.8435	3350.1518
LOTE	9934516.0460	762981.5231	3349.4914
LOTE	9934508.5290	762973.7587	3349.3501
CR	9934604.3880	763103.1072	3348.7616
CR	9934607.5220	763096.7888	3349.1715
CR	9934613.8830	763111.1893	3348.7743
CR	9934619.1520	763106.9058	3349.0110
CR	9934628.8180	763115.0550	3348.3610
CR	9934624.0190	763119.8300	3348.0896
CR	9934634.1860	763128.7505	3347.5396
CR	9934642.5330	763127.1676	3347.5438
CR	9934658.3970	763148.7135	3347.6857
CR	9934662.4660	763143.9807	3347.7322
EST41	9934360.3750	762286.1938	3371.7231
EST39	9934249.7780	762399.5034	3363.6157
LOTE	9934685.8980	762016.7211	3390.2778
CR	9934388.8200	762262.5233	3373.0582
CR	9934392.5370	762267.2482	3373.1163
CR	9934416.4830	762243.7089	3374.2928
CR	9934420.9750	762248.0616	3374.8612
CR	9934449.1780	762220.9899	3376.7719
CR	9934478.8680	762200.0096	3378.7732
CR	9934483.6740	762204.0082	3379.3554
CR	9934506.8760	762180.0433	3380.3821
CR	9934516.4430	762172.9766	3381.0222
CR	9934532.8420	762168.9985	3381.9050
CR	9934544.7960	762154.2005	3382.3908
EST42	9934585.5840	762127.9533	3383.7946
LOTE	9934745.6770	761966.3203	3395.0986
CR	9934565.1970	762147.3476	3383.0369
CR	9934518.8430	762179.5457	3381.0292
CR	9934447.7210	762229.3488	3376.5578
CR	9934506.9260	762188.3990	3380.3126
CR	9934454.6750	762217.4621	3377.1529
CASA	9934524.5310	762187.6766	3381.2013
CASA	9934517.9930	762193.0827	3381.1553
CASA	9934532.0140	762196.9037	3381.1897
CASA	9934535.4640	762201.1419	3380.9879
CR	9934553.0290	762155.4830	3382.7365
CASA	9934503.9110	762199.7085	3379.9450
CASA	9934498.6860	762202.7191	3379.9178
CR	9934564.6640	762140.5318	3383.1885
CR	9934601.7100	762121.6864	3384.4148
CR	9934595.3780	762119.6314	3384.4287
CR	9934618.4770	762110.1353	3385.7323
CASA	9934625.7490	762120.2361	3386.4295
CASA	9934633.1450	762128.2518	3386.6746
CASA	9934632.3010	762113.9417	3386.5867
CR	9934655.0090	762084.9435	3387.3174
CR	9934658.4690	762075.8992	3387.5358
CR	9934670.1940	762075.5687	3388.2387
CASA	9934676.7580	762089.3003	3388.1841
CASA	9934673.4030	762091.6306	3388.2425
CASA	9934671.6920	762095.5733	3388.2295

CODIGO	NORTE	ESTE	ELEVACION msnm
VIA	9933285.7300	762697.2798	3340.1650
VIA	9933278.7298	762717.2417	3339.5576
VIA	9933272.1214	762712.5818	3339.6800
VIA	9933267.4747	762729.7132	3339.2552
VIA	9933261.2258	762724.8547	3339.4506
VIA	9933261.2936	762736.4256	3339.0230
VIA	9933255.8564	762730.4857	3339.0517
AL	9933354.0299	762611.1178	3341.8194
CASA	9933337.3660	762606.3213	3342.1058
CASA	9933347.6513	762612.2546	3341.8812
CASA	9933342.5127	762621.4545	3341.9218
AL	9933350.7633	762634.6088	3341.9154
AL	9933345.0826	762623.2222	3341.8445
AL	9933337.7329	762632.1199	3341.6250
AL	9933326.4751	762645.6932	3341.5260
AL	9933296.3055	762683.1468	3340.7132
AL	9933305.0027	762689.4099	3340.6739
AL	9933268.4279	762714.7934	3340.0079
EST25	9933255.2415	762740.8137	3338.6974
PS	9933342.9039	762635.3905	3341.4888
PS	9933288.7894	762700.3315	3340.1082
AL	9933291.3329	762705.3574	3340.2701
AL	9933264.4016	762735.6850	3339.8074
AL	9933276.4648	762721.4338	3339.5935
AL	9933262.0406	762739.2930	3339.1971
AL	9933262.0311	762722.2329	3339.7716
AL	9933249.5137	762723.6089	3341.0418
CASA	9933254.5405	762719.1494	3340.9809
CASA	9933242.6414	762717.7145	3341.0669
VIA	9933253.6972	762743.9427	3338.6128
VIA	9933260.9255	762741.9271	3339.0167
VIA	9933256.4971	762745.1892	3338.9860
VIA	9933263.9603	762750.2292	3339.3311
VIA	9933261.7527	762757.8240	3339.4300
VIA	9933267.7011	762758.8971	3339.2021
VIA	9933270.4572	762774.1020	3338.9060
VIA	9933274.0782	762770.7000	3338.8198
VIA	9933278.2270	762788.0074	3338.5103
VIA	9933282.1989	762784.1982	3338.4025
VIA	9933289.9892	762807.9908	3337.9463
VIA	9933293.7830	762804.9425	3337.9045
VIA	9933299.4459	762824.8241	3337.3200
VIA	9933303.0497	762821.7065	3337.2414
VIA	9933308.5326	762841.8406	3336.6160
VIA	9933312.5719	762838.4063	3336.5048
VIA	9933316.0067	762855.3261	3335.9795
VIA	9933320.0122	762853.4300	3335.8439
VIA	9933325.3929	762872.4846	3335.1740
VIA	9933329.4542	762870.2700	3335.1177
VIA	9933335.4847	762891.1692	3334.4470
VIA	9933340.2371	762890.1508	3334.3881
VIA	9933344.2645	762906.9032	3334.0820
VIA	9933349.6684	762906.5121	3333.9229
VIA	9933353.4704	762923.4065	3333.6040
VIA	9933358.1500	762921.5832	3333.5104
VIA	9933361.4210	762937.4312	3333.4430
VIA	9933371.0283	762954.0931	3332.9012
VIA	9933379.4267	762969.9898	3332.6027
VIA	9933365.7255	762934.8975	3333.3015
VIA	9933375.2946	762952.0285	3332.8968
VIA	9933386.3082	762971.7355	3332.6024
VIA	9933388.2195	762985.6061	3332.3260
VIA	9933394.8417	762988.1165	3332.3397
VIA	9933406.4940	763009.2033	3332.0114
VIA	9933403.5392	763013.4675	3331.9820
VIA	9933418.2434	763029.3936	3331.7619
VIA	9933415.1521	763034.3896	3331.7289
VIA	9933429.4015	763049.6936	3331.4356

CODIGO	NORTE	ESTE	ELEVACION msnm
CASA	9934655.2120	762143.7563	3388.3890
CASA	9934647.6850	762148.7545	3388.2256
CASA	9934653.6980	762158.0818	3388.5138
CASA	9934684.8690	762139.6094	3390.0666
CASA	9934687.1650	762142.7211	3390.1456
CASA	9934704.7160	762131.6032	3390.8543
CASA	9934698.8610	762135.7826	3390.9296
CR	9934673.5040	762065.3404	3388.9574
CR	9934696.7520	762056.6687	3390.1544
CR	9934702.6450	762045.5609	3390.6348
CR	9934720.9210	762039.8712	3392.2556
CR	9934719.2160	762034.1052	3391.9319
CR	9934748.6150	762020.1125	3393.9684
CR	9934750.3330	762012.6744	3394.2502
CR	9934777.5510	761999.9737	3396.6603
CR	9934779.3790	761992.2523	3396.5810
CR	9934803.1540	761976.1875	3397.9067
CR	9934813.6610	761969.6500	3398.4413
CR	9934829.5800	761959.1832	3399.5934
EST43	9934943.9980	761881.0047	3407.2485
EST51	9935094.7430	761786.1332	3420.8443
LOTE	9934792.2590	762026.8418	3395.3712
LINA	9935101.5120	761796.0863	3420.7683
LINA	9935079.8810	761774.5332	3419.9411
CR	9935069.8460	761766.8234	3420.1813
LOTE	9935065.2190	761764.4525	3419.3791
LOTE	9935068.7290	761766.7509	3419.5594
LOTE	9935056.0670	761772.8576	3418.7361
CR	9935058.9850	761777.2901	3419.2101
LOTE	9935058.5740	761776.0321	3418.7688
CR	9935051.6660	761783.9459	3418.2152
LT	9935049.3330	761780.0894	3417.8476
LT	9935050.4570	761783.2975	3417.6334
LT	9935040.4920	761788.1191	3416.3676
CR	9935043.7050	761791.3790	3417.2961
LT	9935029.8560	761799.0291	3413.9750
LT	9935043.2580	761790.8634	3416.4610
LT	9935020.5880	761807.8200	3412.4673
CR	9935035.3370	761799.4473	3415.3381
LT	9935034.8770	761798.7677	3414.5838
CR	9935027.7350	761806.3670	3413.6426
LT	9935027.2440	761805.7730	3412.8405
CR	9935021.9140	761812.1014	3412.7254
LT	9935019.3890	761809.1905	3412.2800
LT	9935021.2550	761811.1121	3411.9668
LT	9935010.2210	761816.4261	3411.2943
CR	9935012.7050	761820.5478	3411.5672
LT	9935012.4160	761820.0228	3410.8830
LT	9934994.7360	761828.7075	3410.1043
CR	9935003.4450	761829.0227	3410.9195
LT	9934982.3340	761839.6041	3409.6390
LT	9935002.9880	761828.7725	3410.3913
CR	9934988.1830	761842.7336	3410.3897
LT	9934971.7230	761848.7258	3408.5676
LT	9934988.0010	761842.2189	3409.7524
LT	9934958.0900	761863.5607	3407.8253
CR	9934969.4810	761860.4245	3408.7210
LT	9934969.0290	761860.1176	3408.1836
LT	9934948.6890	761872.3184	3407.5188
CR	9934951.4920	761876.7875	3407.8940
LT	9934951.1460	761876.4442	3407.5966
LT	9934938.1160	761877.9645	3406.6141
PU	9934934.1410	761889.1490	3404.8407
PU	9934933.3910	761885.3766	3404.9410
PU	9934928.3990	761890.3982	3404.8246
PU	9934927.2470	761887.0346	3404.9695
CR	9934941.5070	761886.1877	3406.5148
CR	9934940.2270	761885.1489	3406.4277

CODIGO	NORTE	ESTE	ELEVACION msnm
VIA	9933426.8770	763054.6459	3331.3776
VIA	9933440.5317	763069.1836	3330.9945
VIA	9933435.7634	763071.3781	3331.0360
VIA	9933451.8342	763089.6726	3330.4324
VIA	9933447.0323	763092.0013	3330.5630
VIA	9933462.8640	763109.5090	3330.0690
VIA	9933457.7654	763111.3634	3330.1556
VIA	9933475.8152	763133.1055	3329.3114
VIA	9933470.2866	763134.9875	3329.4240
VIA	9933488.1576	763155.6158	3328.4210
VIA	9933483.5634	763158.0951	3328.5110
VIA	9933505.6595	763187.3841	3327.0997
VIA	9933251.7492	762744.6707	3338.4685
VIA	9933244.4994	762750.5775	3337.8693
VIA	9933243.0446	762743.1196	3338.3282
VIA	9933234.7019	762759.8921	3336.9926
VIA	9933231.1865	762753.9133	3337.3781
VIA	9933225.7601	762768.8302	3336.0117
VIA	9933219.9536	762764.4134	3336.1943
VIA	9933213.1759	762779.9942	3334.6096
VIA	9933205.7411	762777.4181	3334.4779
VIA	9933201.3392	762791.1788	3333.4993
VIA	9933195.8972	762786.8101	3333.3064
VIA	9933191.0783	762799.9648	3332.5402
VIA	9933185.1531	762796.0580	3332.6091
VIA	9933176.0678	762813.6906	3332.1326
VIA	9933175.2566	762803.5774	3332.1557
VIA	9933165.9561	762823.6748	3332.3539
VIA	9933170.8909	762807.2281	3332.1347
VIA	9933166.1567	762812.4423	3332.1169
VIA	9933158.9067	762822.4090	3332.4985
VIA	9933152.9833	762829.7954	3332.9973
VIA	9933258.0244	762725.9740	3340.4513
VIA	9933252.7073	762730.8334	3340.5685
VIA	9933245.0542	762736.3734	3340.5311
VIA	9933244.5331	762737.9561	3338.9114
VIA	9933241.8085	762740.5224	3338.8835
TALUD	9933235.7783	762745.9008	3340.7380
TALUD	9933241.1632	762741.2680	3340.6591
TALUD	9933229.0173	762752.5338	3341.0846
TALUD	9933221.8641	762759.2502	3341.0879
TALUD	9933212.5978	762766.8501	3340.2006
TALUD	9933206.0214	762772.2794	3339.4181
EST28	9933174.1412	762804.3415	3332.2211
PS	9933253.1083	762737.9614	3338.7786
PS	9933200.2903	762787.6114	3333.7621
PS	9933181.6282	762790.0784	3333.9827
TALUD	9933194.0011	762782.2013	3336.1104
TALUD	9933175.7072	762787.2724	3334.8190
TALUD	9933169.9868	762784.9130	3334.7981
TALUD	9933187.3875	762790.1015	3334.1774
TALUD	9933163.2035	762781.6537	3333.7618
TALUD	9933165.9157	762777.3809	3334.1361
TALUD	9933172.7145	762776.8624	3335.1029
TALUD	9933177.8819	762774.5394	3336.4135
TALUD	9933183.0581	762768.2438	3337.3533
TALUD	9933157.3620	762781.2147	3331.0423
TALUD	9933190.1360	762772.8731	3338.1451
TALUD	9933161.2284	762788.4451	3330.0410
TALUD	9933181.4605	762780.2858	3337.0604
TALUD	9933166.0996	762791.3831	3329.9306
TALUD	9933169.2716	762793.6012	3330.3973
TALUD	9933172.6731	762794.5319	3330.9359
TALUD	9933172.7300	762798.1031	3330.9707
TALUD	9933168.3934	762799.9923	3329.0708
TALUD	9933165.5676	762800.7589	3328.3671
TALUD	9933177.7291	762797.3046	3332.3039
TALUD	9933162.0327	762797.2202	3328.2770

CODIGO	NORTE	ESTE	ELEVACION msnm
CR	9934939.3960	761884.2229	3406.2729
CR	9934936.3180	761882.3709	3405.6895
CR	9934935.3650	761880.3134	3406.0270
CR	9934915.5440	761896.8345	3404.9651
CR	9934923.8720	761895.6237	3404.9300
CR	9934917.2770	761901.9920	3404.9561
VIA	9934905.6060	761910.2201	3404.1938
CR	9934902.7290	761907.5373	3404.3779
CR	9934880.2580	761929.1773	3402.6786
CR	9934878.1820	761924.8068	3402.7428
CR	9934872.1640	761934.6960	3402.1189
VIA	9934867.4260	761933.4282	3401.4763
CR	9934860.7310	761943.0687	3401.0482
VIA	9934859.4680	761943.0180	3400.7639
CR	9934845.8790	761953.1669	3400.0327
CR	9934842.9470	761949.6658	3399.9530
VIA	9934359.5080	762299.5366	3371.3454
VIA	9934354.4580	762299.2295	3371.1478
VIA	9934359.8530	762293.3910	3371.4480
VIA	9934356.7440	762291.9219	3371.4439
VIA	9934362.7800	762288.3996	3371.5458
VIA	9934357.7020	762289.1380	3371.4815
VIA	9934363.5900	762281.0765	3371.8002
VIA	9934366.1900	762285.1087	3371.6834
VIA	9934382.8780	762267.7998	3372.5326
VIA	9934373.0340	762280.7456	3371.9363
VIA	9934400.9530	762255.4533	3373.3780
VIA	9934393.9990	762265.6043	3372.8492
VIA	9934417.5340	762244.7920	3374.1182
VIA	9934418.7240	762248.8019	3373.9516
VIA	9934432.9420	762233.8567	3375.2601
VIA	9934436.3380	762236.4265	3375.1690
VIA	9934450.9220	762220.8568	3376.6748
VIA	9934462.4290	762218.3532	3377.3364
VIA	9934489.2740	762199.0612	3378.9856
VIA	9934486.9370	762195.1950	3378.8551
VIA	9934508.8780	762179.1145	3380.2858
VIA	9934513.2740	762182.2808	3380.4535
VIA	9934532.8310	762163.3211	3381.5988
VIA	9934536.2650	762166.2069	3381.7414
VIA	9934557.5940	762146.3895	3382.5408
VIA	9934561.3050	762148.9948	3382.6283
VIA	9934579.6000	762131.4177	3383.3772
VIA	9934583.7360	762133.6554	3383.4613
VIA	9934602.7220	762115.1181	3384.6004
VIA	9934607.2440	762116.5171	3384.7742
VIA	9934625.1640	762099.4427	3385.8791
VIA	9934629.9380	762100.9096	3385.9575
VIA	9934648.4180	762083.3799	3386.7342
VIA	9934654.4440	762084.0837	3386.8020
VIA	9934679.5000	762062.6196	3388.6247
VIA	9934686.7190	762062.7652	3388.9836
VIA	9934706.1690	762044.3514	3390.5135
VIA	9934713.4180	762043.9547	3391.1835
VIA	9934735.0540	762023.9005	3392.7484
VIA	9934739.8270	762025.7313	3392.7495
VIA	9934765.3280	762007.9911	3394.9786
VIA	9934759.9460	762006.9422	3394.6669
VIA	9934783.8360	761990.3760	3396.4897
VIA	9934783.6550	761995.0619	3396.3398
VIA	9934807.5930	761974.5085	3397.8779
VIA	9934810.1680	761976.9647	3398.0111
VIA	9934831.6990	761958.7386	3399.3008
VIA	9934858.1220	761939.9248	3400.8266
VIA	9934831.0190	761962.5755	3399.2910
VIA	9934881.8230	761927.1614	3402.4836
VIA	9934904.5980	761907.0495	3404.1267
VIA	9934868.8850	761936.4160	3401.4803

CODIGO	NORTE	ESTE	ELEVACION msnm
TALUD	9933155.1372	762792.5018	3327.9777
TALUD	9933153.0343	762786.3702	3328.4056
TALUD	9933151.8966	762780.1199	3328.2517
TALUD	9933155.1765	762787.7096	3328.0431
TALUD	9933153.8872	762788.0247	3328.0169
TALUD	9933154.3766	762787.2462	3328.0124
TALUD	9933152.9378	762788.8010	3327.7021
CAJA	9933154.6738	762788.4324	3328.0355
CANAL	9933153.3302	762789.7191	3327.5455
CANAL	9933172.1063	762794.4127	3330.8426
CANAL	9933171.5019	762798.5125	3330.8826
CANAL	9933172.0121	762799.5213	3330.8590
CANAL	9933174.6802	762799.2774	3331.2061
CANAL	9933174.5433	762799.8942	3331.2627
CANAL	9933175.6265	762799.0836	3331.5432
CANAL	9933175.6926	762799.7047	3331.5614
CANAL	9933175.6763	762799.7519	3331.5646
CAJA	9933175.9213	762798.6851	3331.8898
CAJA	9933176.6656	762798.6381	3331.9015
CAJA	9933176.9473	762799.7135	3331.9124
CAJA	9933176.0811	762799.8364	3331.9081
PLANTA	9933170.9642	762799.3375	3331.0012
PLANTA	9933171.1195	762797.8925	3330.9808
PLANTA	9933168.3302	762798.8724	3331.0185
PLANTA	9933168.5081	762797.4755	3331.0171
PLANTA	9933171.5598	762794.3329	3330.9943
PLANTA	9933171.3170	762796.1451	3331.0076
PLANTA	9933168.7443	762795.6350	3330.9967
PLANTA	9933168.9671	762793.8610	3330.9894
FONDO	9933170.9927	762796.7675	3329.7555
FONDO	9933168.8413	762796.2796	3329.7269
VIA	9933185.8935	762804.4721	3332.3045
VIA	9933179.3756	762811.8161	3332.2422
VIA	9933173.2349	762817.8644	3332.1194
VIA	9933163.7763	762827.9451	3332.4288
EST26	9933522.4028	763223.1829	3326.0745
EST27	9933416.4133	763027.9884	3331.7667
VIA	9933508.1937	763202.5592	3326.7430
VIA	9933516.0815	763218.6284	3326.1957
VIA	9933500.6181	763179.2208	3327.2909
VIA	9933520.8380	763234.1557	3326.0102
VIA	9933511.4015	763198.6529	3326.6263
VIA	9933527.1544	763255.8480	3325.6178
VIA	9933521.6870	763216.8723	3326.1058
VIA	9933531.7036	763273.7208	3325.4488
VIA	9933527.3645	763234.4260	3325.9620
VIA	9933537.1497	763293.2203	3325.3050
VIA	9933534.3199	763260.1794	3325.4558
VIA	9933534.3173	763260.1713	3325.4558
VIA	9933541.9520	763311.2216	3325.2579
VIA	9933541.0267	763285.9859	3325.2668
VIA	9933545.2764	763323.6762	3325.1800
VIA	9933549.4019	763316.6947	3325.1570
VIA	9933555.2444	763337.7963	3324.9210
VIA	9933560.8786	763361.5093	3324.7971
VIA	9933549.6365	763339.3400	3324.9484
VIA	9933563.0541	763381.7032	3324.7590
VIA	9933555.6771	763362.7111	3324.8211
VIA	9933566.5860	763399.5633	3324.1066
VIA	9933557.0593	763362.6438	3324.8997
VIA	9933568.5501	763407.3700	3323.7137
CASA	9933457.8346	763140.8473	3329.4774
CASA	9933471.8702	763075.8226	3330.8076
CASA	9933473.8897	763082.3898	3330.7218
CASA	9933443.8810	763142.3899	3329.3843
CASA	9933445.4672	763148.8589	3329.4800
CASA	9933478.8476	763073.7224	3330.7617
CASA	9933319.5896	762898.6638	3335.2242

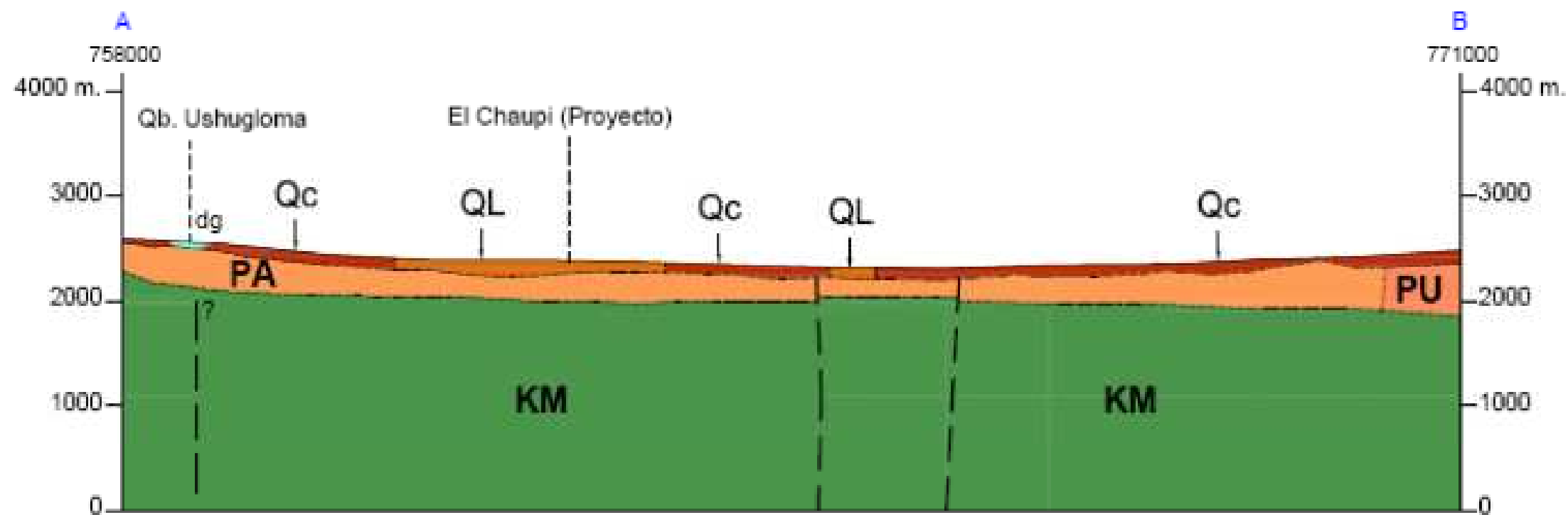
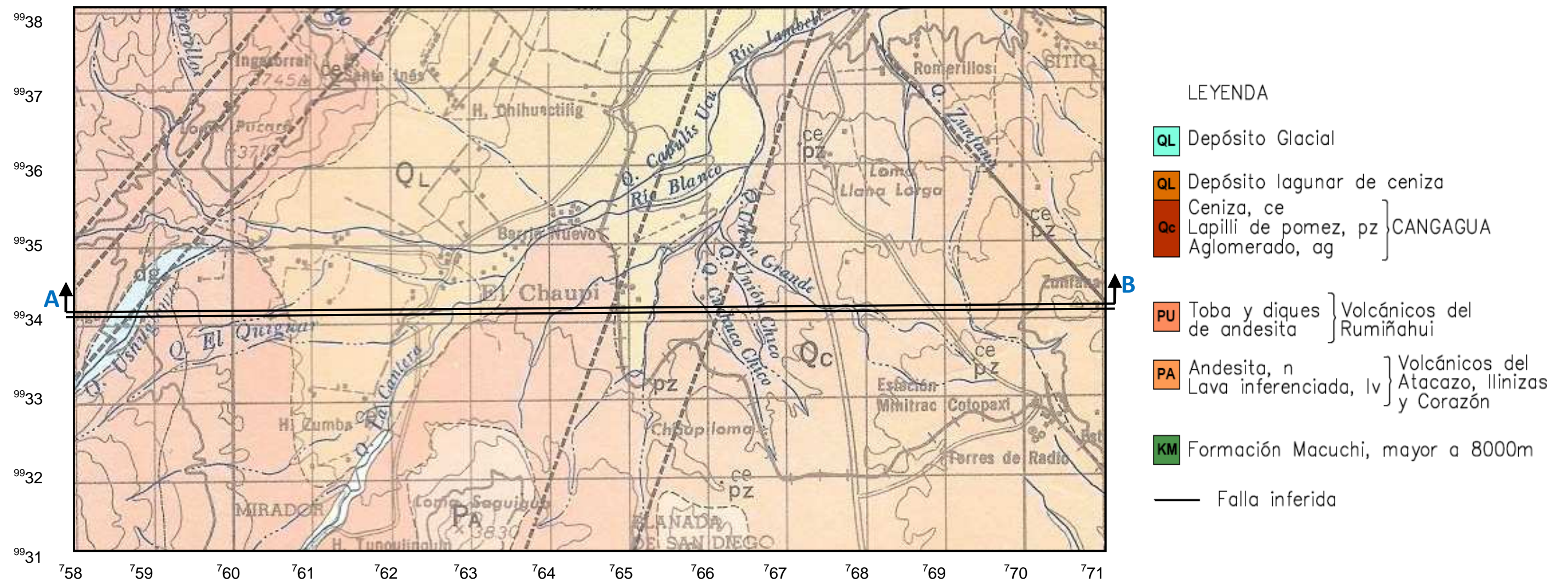
CODIGO	NORTE	ESTE	ELEVACION msnm
CR	9934892.1850	761920.3485	3403.2141
VIA	9934890.1470	761921.0761	3402.9397
VIA	9934918.1790	761900.6072	3404.8357
VIA	9934917.2140	761896.2241	3404.8610
VIA	9934910.2550	761902.1332	3404.3403
VIA	9935059.2900	761751.8963	3418.8608
VIA	9935056.6030	761754.1098	3418.8388
VIA	9935077.9770	761768.7542	3420.0431
VIA	9935075.5460	761771.5106	3420.0378
VIA	9935096.6690	761785.5009	3420.8378
VIA	9935093.9650	761787.7529	3420.7219
VIA	9935116.1470	761802.1610	3421.5080
VIA	9935113.6640	761804.9881	3421.4350
VIA	9935111.0390	761807.2130	3421.3228
VIA	9935114.8060	761811.5084	3421.2057
VIA	9935111.5220	761809.2273	3421.0551
VIA	9935113.5090	761812.8823	3421.0656
VIA	9935109.2650	761811.6667	3420.6045
VIA	9935110.8850	761815.5426	3420.4780
VIA	9935100.8200	761820.2820	3417.8962
VIA	9935101.9280	761823.9536	3417.9462
VIA	9935088.8150	761831.7811	3416.3476
VIA	9935089.7510	761836.4018	3416.0657
VIA	9935073.2880	761846.1152	3414.3744
VIA	9935074.5240	761851.2259	3414.3462
VIA	9935051.3360	761866.8986	3413.3850
VIA	9935054.4490	761869.7675	3413.5151
VIA	9935026.4810	761890.2660	3411.9154
VIA	9935031.1050	761892.6103	3411.9619
VIA	9935009.0360	761906.6532	3410.3799
VIA	9934990.8000	761924.3180	3408.9716
VIA	9935005.0380	761917.3353	3409.9826
VIA	9934985.3270	761929.1443	3408.6073
VIA	9934988.1470	761933.6397	3408.5312
VIA	9934967.0380	761946.2015	3406.5503
VIA	9934975.3380	761945.4880	3407.0357
VIA	9934964.1630	761947.4983	3406.5176
VIA	9934971.2140	761949.4391	3406.6775
VIA	9934960.8060	761944.7910	3406.4753
VIA	9934964.9650	761953.4484	3406.6610
VIA	9934956.9430	761936.8299	3406.5248
VIA	9934958.1740	761948.8352	3406.3730
VIA	9934952.9870	761943.6243	3406.6016
VIA	9934949.8820	761915.6758	3406.4115
VIA	9934948.7450	761934.8848	3406.6390
VIA	9934945.3140	761921.7570	3406.5968
VIA	9934942.2980	761907.9857	3406.4846
VIA	9934941.6080	761889.5195	3405.5890
VIA	9934938.4460	761895.1325	3405.9352
VIA	9934938.4010	761886.0088	3405.4126
VIA	9934937.1630	761891.4351	3405.4471
VIA	9934934.4930	761885.4414	3405.0855
VIA	9934935.2340	761889.1644	3404.9130
VIA	9934927.0630	761891.5508	3404.8592
QB	9934927.2780	761886.2627	3404.9928
CR	9934923.8080	761889.4304	3404.9761
CR	9934903.8080	761912.5427	3404.3968
VIA	9934888.7370	761918.3542	3402.9622
QB	9934925.3260	761894.0242	3404.8572
QB	9934927.5620	761892.2714	3404.7478
QB	9934927.6950	761883.9719	3405.8820
QB	9934934.9740	761890.1623	3405.4159
QB	9934925.6740	761880.3084	3405.9896
QB	9934926.2970	761868.3099	3405.5650
QB	9934935.2870	761894.6519	3406.4247
QB	9934935.6570	761863.2248	3405.8023
QB	9934934.2250	761900.7075	3406.3461
QB	9934935.5580	761861.1490	3405.6669

CODIGO	NORTE	ESTE	ELEVACION msnm
CASA	9933362.8838	762890.8551	3334.8231
CASA	9933321.8547	762907.4719	3335.2169
CASA	9933316.1212	762908.9481	3335.4354
CASA	9933373.0973	762889.1472	3335.0909
CASA	9933269.9927	762917.1243	3336.9239
CASA	9933268.7118	762911.0827	3336.9766
CASA	9933264.1717	762918.4605	3336.8792
CASA	9933258.9833	762930.8194	3336.2568
CASA	9933257.8538	762924.9144	3336.3576
CASA	9933253.1504	762932.0775	3336.3840
CASA	9933302.5516	762871.0512	3336.4119
CASA	9933301.8038	762868.2261	3336.5099
CASA	9933309.0712	762863.1142	3336.6049
CASA	9933315.3782	762855.9033	3336.0448
CASA	9933309.5543	762845.0358	3336.5873
EST30	9933290.0295	762799.1364	3338.0817
CASA	9933264.3981	762840.5232	3337.8822
CASA	9933276.3779	762805.8495	3338.4555
CASA	9933277.8075	762837.8150	3337.5246
CASA	9933279.1903	762813.4853	3338.5248
CASA	9933279.2952	762843.4455	3337.4276
CASA	9933265.1494	762795.7736	3338.8085
CASA	9933268.5789	762803.3855	3338.3227
CASA	9933287.4268	762850.1728	3336.9713
CASA	9933270.4683	762807.6232	3338.7130
CASA	9933266.2824	762785.8799	3339.2418
CASA	9933263.6286	762780.6218	3339.2606
CASA	9933330.4298	762781.8189	3338.3424
CASA	9933260.9809	762788.6979	3339.1656
CASA	9933328.9052	762773.3783	3338.3273
CASA	9933255.7000	762773.0896	3340.1338
CASA	9933252.3959	762762.5953	3340.2720
CASA	9933258.4570	762756.1907	3339.4301
EST29	9933172.4849	762836.6573	3330.8830
TALUD	9933178.9285	762824.2782	3326.5923
TALUD	9933187.3296	762824.3671	3325.9679
TALUD	9933191.9445	762834.3223	3325.3564
TALUD	9933193.0914	762845.0317	3325.4381
TALUD	9933185.6892	762857.3041	3325.2271
TALUD	9933188.4903	762865.7198	3325.0471
TALUD	9933177.5978	762865.4555	3325.6181
TALUD	9933192.1264	762879.1027	3324.7717
TALUD	9933173.7993	762860.4985	3326.1353
TALUD	9933171.8592	762860.9438	3327.1705
TALUD	9933170.4967	762867.7544	3330.6377
TALUD	9933171.1417	762857.6857	3326.3894
TALUD	9933162.6390	762859.6599	3333.3335
TALUD	9933168.5349	762855.0961	3327.8209
TALUD	9933153.7134	762852.1035	3333.5443
TALUD	9933175.0719	762852.4170	3326.5295
TALUD	9933164.3769	762849.2045	3331.1937
TALUD	9933184.0188	762845.0527	3325.9798
TALUD	9933170.1344	762844.9502	3330.4880
TALUD	9933185.2322	762834.5921	3326.4328
TALUD	9933179.9578	762827.3610	3328.5614
TALUD	9933168.8244	762826.8770	3331.4563
TALUD	9933163.2485	762832.2459	3332.1172
TALUD	9933157.1450	762838.4753	3332.8757
TALUD	9933175.3415	762839.7776	3330.0552
TALUD	9933152.2854	762844.1287	3333.3140

CODIGO	NORTE	ESTE	ELEVACION msnm
QB	9934934.9280	761906.1260	3406.1743
QB	9934934.4890	761882.6406	3405.0325
QB	9934940.1910	761912.7191	3406.1307
QB	9934934.7120	761877.6050	3406.6168
QB	9934944.1940	761923.6944	3406.4206
QB	9934946.6640	761880.9404	3407.3111
QB	9934945.2240	761936.3409	3406.2755
QB	9934948.0800	761944.8051	3406.0836
QB	9934947.1130	761866.1330	3407.5733
QB	9934956.4860	761954.8422	3405.9361
QB	9934947.8980	761860.1062	3406.5385
QB	9934952.3520	761855.3218	3406.9035
QB	9934942.8460	761850.6688	3406.7169
QB	9934925.2600	761905.9924	3405.7693
QB	9934935.2720	761931.4530	3405.6378
QB	9934934.5030	761946.8011	3405.1280
IGM	9934197.4140	762895.9970	3343.0790
LOTE	9934621.8870	762054.9662	3385.9285
LOTE	9934500.0190	762123.6470	3380.9966
LOTE	9934721.9710	762082.5718	3390.6287
LOTE	9934618.8940	762152.6726	3384.7787
LOTE	9934586.1190	762166.2202	3383.4692
LOTE	9934553.0430	762188.0191	3382.2277
LOTE	9934440.2990	762169.7816	3375.3861
LOTE	9934330.7080	762270.7548	3370.9729
LOTE	9934401.7200	762303.9448	3372.1991
LOTE	9934391.5960	762322.6034	3371.5544
LOTE	9934499.3820	762230.0096	3379.8613
LOTE	9934443.3480	762270.4316	3375.0133
LOTE	9934390.8460	762207.9054	3373.3749
QB	9934932.4600	761920.4519	3405.6581
QB	9934929.8170	761913.6965	3405.6982
QB	9934925.6780	761899.6018	3405.3749
VIA	9934926.0020	761887.8544	3404.9492
CR	9934805.8710	761981.0747	3398.1148
CR	9934818.8460	761972.0224	3399.2856
CR	9934833.4550	761961.9243	3399.6109
CR	9934858.6120	761938.2992	3401.0816
LOTE	9934919.6840	761879.9169	3405.7933
LOTE	9934928.0830	761858.3360	3405.2137
RIO	9934947.5160	761857.0537	3400.5659
RIO	9934939.5060	761857.3125	3400.4393
RIO	9934940.3670	761870.5164	3400.3857
RIO	9934936.4410	761864.7253	3400.3598
RIO	9934928.7050	761870.4398	3400.2643
RIO	9934928.2510	761881.5556	3400.0784
RIO	9934929.0970	761892.0103	3399.9990
RIO	9934932.7450	761890.5788	3400.0101
RIO	9934932.6870	761883.8415	3400.0860
RIO	9934934.2500	761875.6389	3400.3264
RIO	9934927.1890	761904.1282	3399.9376
RIO	9934933.0170	761902.9095	3399.9056
RIO	9934936.7960	761911.7342	3399.8481
RIO	9934932.7870	761915.4273	3399.8323
RIO	9934942.5640	761927.6089	3399.7522
RIO	9934937.6390	761930.8589	3399.7270
IGM	9934140.6290	762172.6540	3368.1970
GPS1	9934140.6290	762172.6540	3368.1970
GPS2	9934197.4140	762895.9970	3343.0790

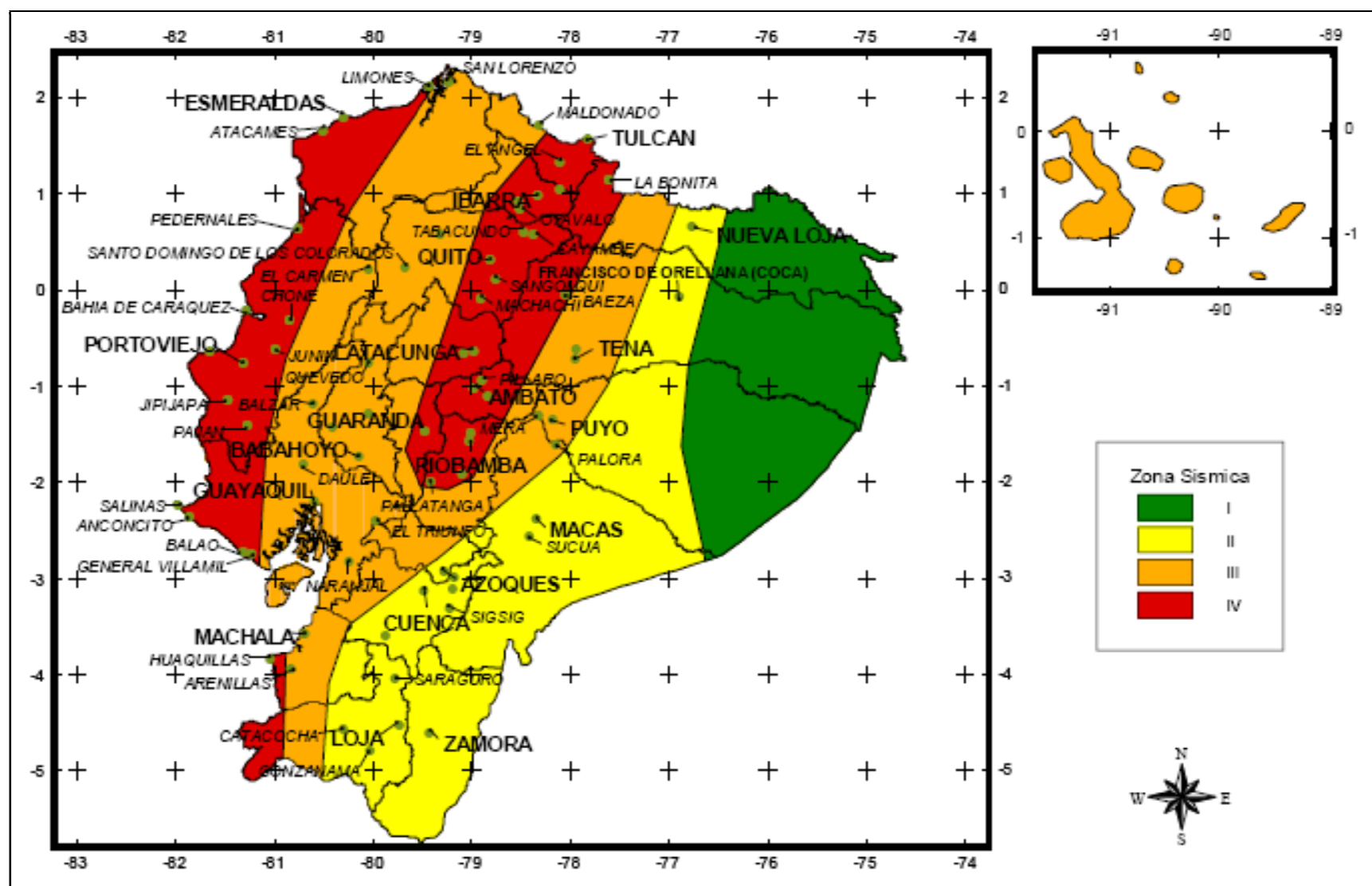
ANEXO 3

**Mapa Geológico - Machachi
CT-ÑIII-C**



ANEXO 4

Ecuador, Zonas Sísmicas para Propósitos de Diseño



ANEXO 5

Sismos y Estado de los Volcanes cercanos al Chaupi (2011)

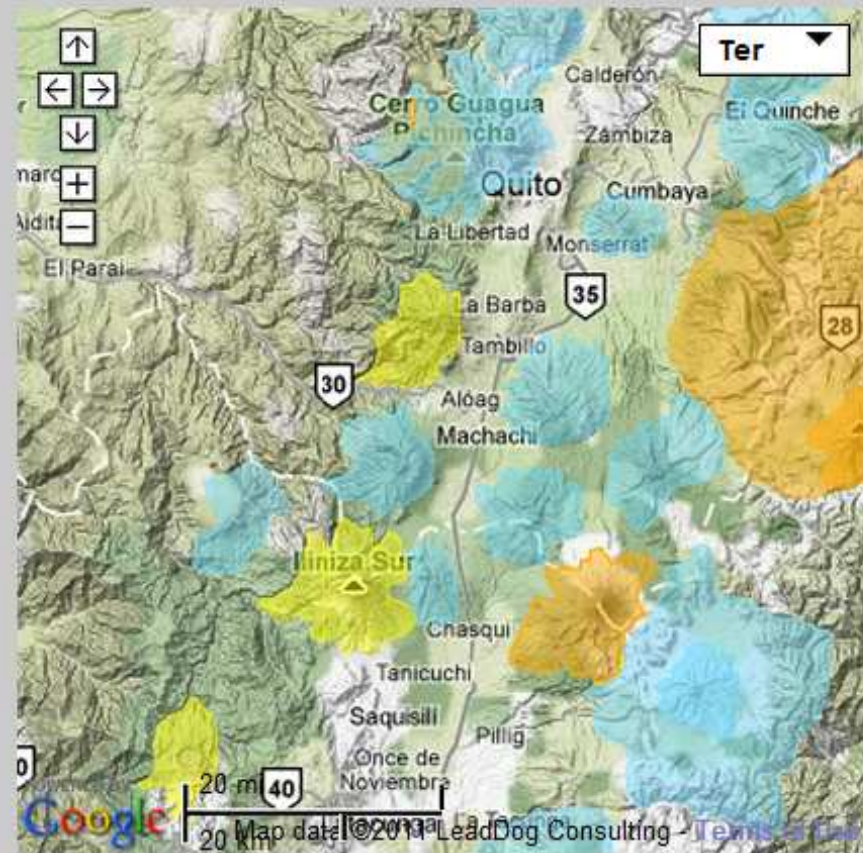
ÚLTIMOS SISMOS (ver últimos informes)



MAGNITUD > 5.9 5.0 - 5.9 4.0 - 4.9 < 4.0

FECHA 1 días 7 días 30 días 90 días

ESTADO DE VOLCANES



Inactivo Potencialmente activo
 Activo En erupción

Fuente: Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional (<http://www.igepn.ec>)

ANEXO 6

**Cálculos para obtener el
Ángulo de Fricción
Interna y la Cohesión**

DATOS DE MUETRAS				DATOS DE LA MÁQUINA (ENSAYO)		CÍCULOS DE MORH									PROMEDIOS	
CALICATA #	RED # - BARRIO	ESTADO #	γ kg/m3	ESFUERZO NORMAL PRINCIPAL MENOR (σ_3) (Kpa)	ESFUERZO NORMAL PRINCIPAL MAYOR (σ_1) (Kpa)	RADIO ($(\sigma_1-\sigma_3)/2$)	CENTRO ($(\sigma_1+\sigma_3)/2$)	θ (rad)	φ (rad)	(°)	ao (Kpa)	a (Kpa)	C (Kpa)	C (kg/cm2)	φ (°)	C (kg/cm2)
1	I Central	1	1701	50.6	168.6	59	109.6	0.41	0.45	25.80	47.70	11.30	12.55	0.13	25.899	0.129
		2		100.8	292.6	95.9	196.7									
		3		200.4	545.7	172.65	373.05									
2	II San Manuel- Hunachi- Pucará	1	1453	50.1	132.1	41	91.1	0.39	0.42	24.25	37.41	3.59	3.94	0.04	24.623	0.035
		2		100.1	263.6	81.75	181.85									
		3		200.2	503.2	151.5	351.7									
3	III Pucará	1	1659	50.4	218.7	84.15	134.55	0.37	0.39	22.49	51.46	32.69	35.38	0.36	22.243	0.370
		2		100.0	330.8	115.4	215.4									
		3		199.7	554.0	177.15	376.85									

ANEXO 7

**Ensayos Triaxiales
(Laboratorio de Ensayo
de Materiales, UPS)**

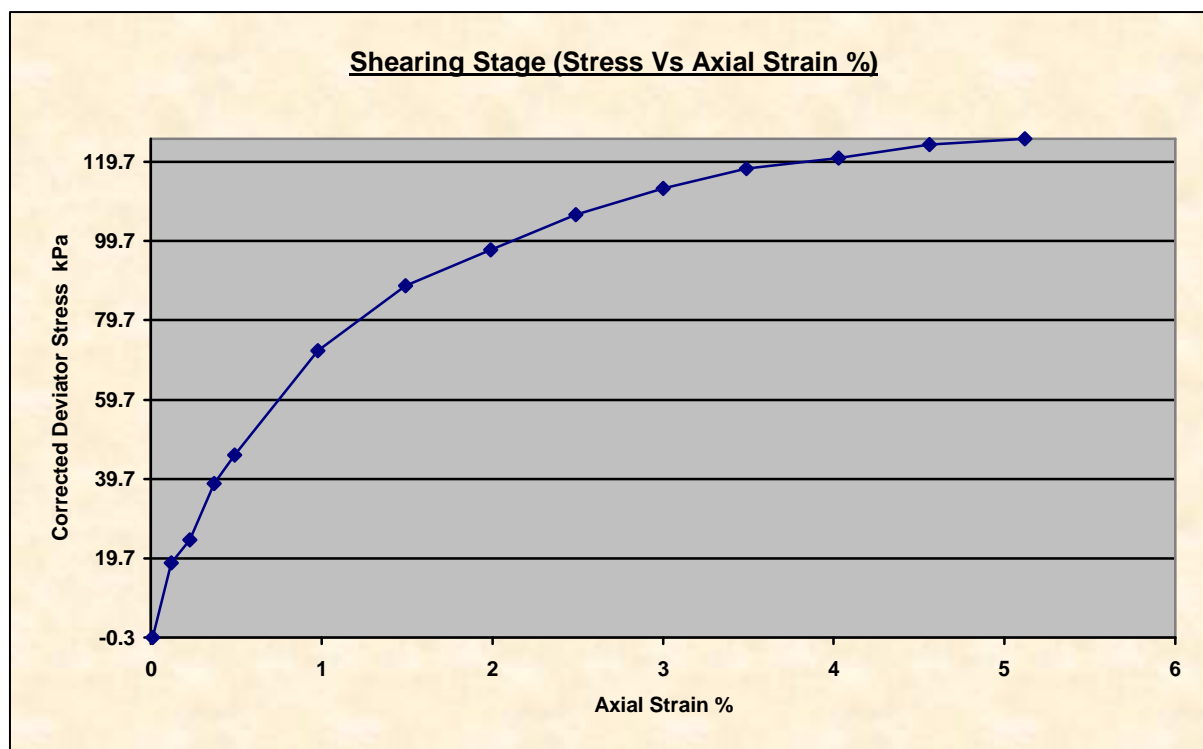
Unconsolidated-Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils (Quick Undrained)

Client	ALEX CASTILLO	Lab Ref	
Project	PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO EL CHAUPI	Job	2403
Borehole	RED 1 - BARRIO CENTRAL	Sample	1

Test Details			
Standard	ASTM D2850-95 / AASHTO T296-94	Specific Gravity of Solids	2.65
Sample Type	Core sample	Lab. Temperature	0.0 deg.C
Sample Description	LIMO ARENO ARCILLOSO HUMEDO CON POMEZ Y RAICILLAS COLOR CAFE OSCURO		
Variations from Procedure	None		

Specimen Details			
Specimen Reference	C	Stage Reference	1
Initial Height	140.80 mm	Description	
Initial Diameter	68.90 mm	Depth within Sample	0.00mm
Initial Dry Unit Weight	12.40 kN/m3	Orientation within Sample	
Initial Moisture Content*	34.5 % (trimmings: 34.5 %)	Preparation	
Void Ratio	1.10	Degree of Saturation	83.52%
Comments			

* Calculated from initial and dry weights of whole specimen



Unconsolidated-Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils (Quick Undrained)

Client	ALEX CASTILLO	Lab Ref	
Project	PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO EL CHAUPI	Job	1
Borehole	RED 1 - BARRIO CENTRAL	Sample	1

Shear Conditions			
Rate of Axial Strain	1.00%/min	Cell Pressure	50.6kPa
Conditions at Failure			
Failure Criterion	Maximum Deviator Stress		
Compressive Strength	118.0 kPa	Major Principal Stress	168.6 kPa
Axial Strain	3.49%	Minor Principal Stress	50.6 kPa
Deviator Stress Correction Applied	0.00kPa	Final Moisture Content	34.5 %
Final Unit Weight	16.69 kN/m ³		



Tested By and Date:	
Checked By and Date:	
Approved By and Date:	

Mode of Failure

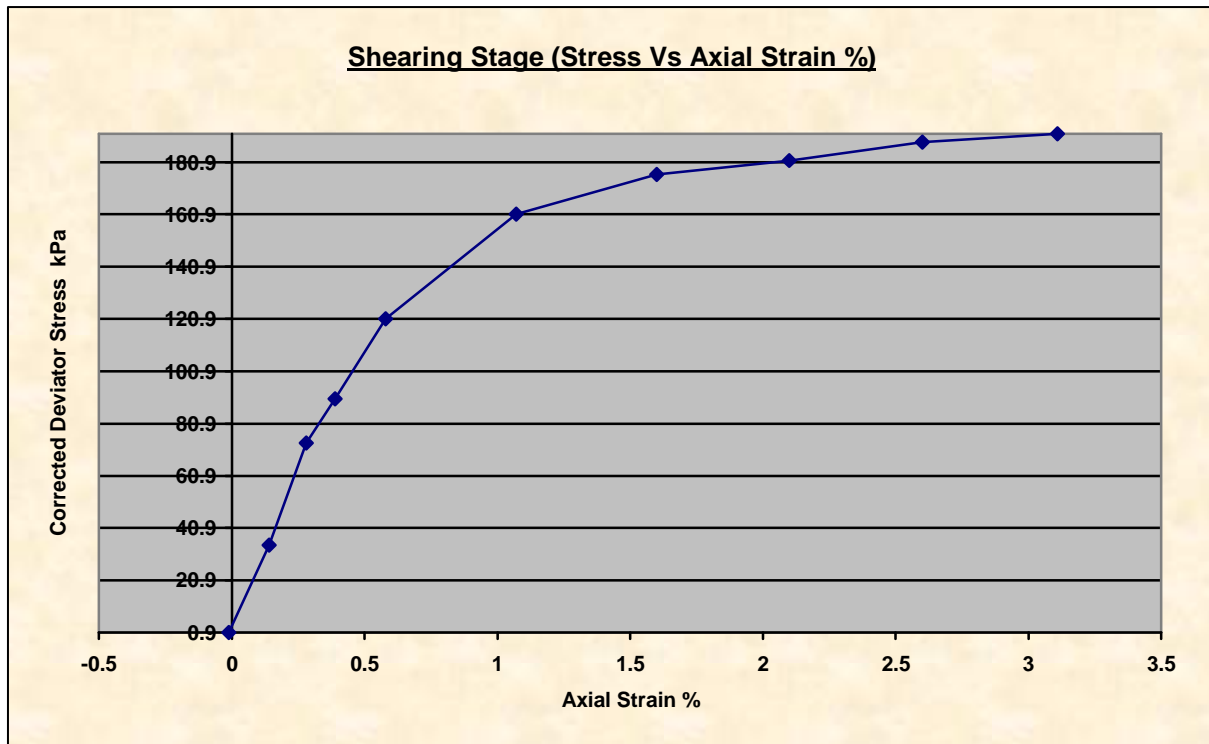
Unconsolidated-Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils (Quick Undrained)

Client	ALEX CASTILLO	Lab Ref	
Project	PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO EL CHAUPI	Job	1
Borehole	RED 1 - BARRIO CENTRAL	Sample	3

Test Details			
Standard	ASTM D2850-95 / AASHTO T296-94	Specific Gravity of Solids	2.65
Sample Type	Core sample	Lab. Temperature	0.0 deg.C
Sample Description	LIMO ARENO ARCILLOSO HUMEDO CON POMEZ Y RAICILLAS COLOR OSCURO		
Variations from Procedure	None		

Specimen Details			
Specimen Reference	C	Stage Reference	1
Initial Height	140.80 mm	Description	
Initial Diameter	68.90 mm	Depth within Sample	0.00mm
Initial Dry Unit Weight	12.40 kN/m3	Orientation within Sample	
Initial Moisture Content*	34.5 % (trimmings: 34.5 %)	Preparation	
Void Ratio	1.10	Degree of Saturation	83.52%
Comments			

* Calculated from initial and dry weights of whole specimen



Unconsolidated-Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils (Quick Undrained)

Client	ALEX CASTILLO	Lab Ref	
Project	PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO EL CHAUPI	Job	1
Borehole	RED 1 - BARRIO CENTRAL	Sample	3

Shear Conditions			
Rate of Axial Strain	1.00%/min	Cell Pressure	100.8kPa
Conditions at Failure			
Failure Criterion	Maximum Deviator Stress		
Compressive Strength	191.8 kPa	Major Principal Stress	292.6 kPa
Axial Strain	3.11%	Minor Principal Stress	100.8 kPa
Deviator Stress Correction Applied	0.00kPa	Final Moisture Content	34.5 %
Final Unit Weight	16.69 kN/m ³		



Tested By and Date:	
Checked By and Date:	
Approved By and Date:	

Mode of Failure

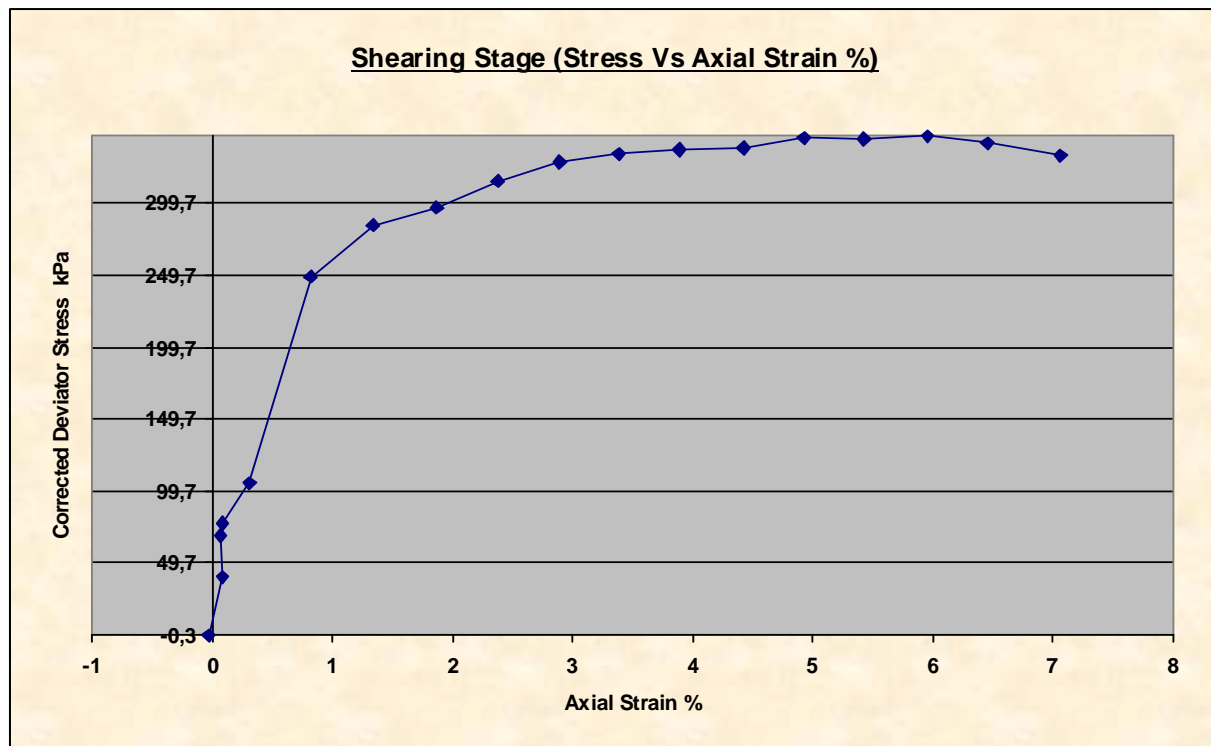
Unconsolidated-Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils (Quick Undrained)

Client	ALEX CASTILLO	Lab Ref	
Project	PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO EL CHAUPI	Job	1
Borehole	RED 1 - BARRIO CENTRAL	Sample	3

Test Details			
Standard	ASTM D2850-95 / AASHTO T296-94	Specific Gravity of Solids	2.65
Sample Type	Core sample	Lab. Temperature	0.0 deg.C
Sample Description	LIMO ARENO ARCILLOSO HUMEDO CON POMEZ Y RAICILLAS COLOR CAFE OSCURO		
Variations from Procedure	None		

Specimen Details			
Specimen Reference	C	Stage Reference	1
Initial Height	140.80 mm	Description	
Initial Diameter	68.90 mm	Depth within Sample	0.00mm
Initial Dry Unit Weight	12.40 kN/m3	Orientation within Sample	
Initial Moisture Content*	34.5 % (trimmings: 34.5 %)	Preparation	
Void Ratio	1.10	Degree of Saturation	83.52%
Comments			

* Calculated from initial and dry weights of whole specimen



Unconsolidated-Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils (Quick Undrained)

Client	ALEX CASTILLO	Lab Ref	
Project	PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO EL CHAUPI	Job	1
Borehole	RED 1 - BARRIO CENTRAL	Sample	3

Shear Conditions			
Rate of Axial Strain	1.00%/min	Cell Pressure	200.4kPa
Conditions at Failure			
Failure Criterion	Maximum Deviator Stress		
Compressive Strength	345.3 kPa	Major Principal Stress	545.7 kPa
Axial Strain	4.93%	Minor Principal Stress	200.4 kPa
Deviator Stress Correction Applied	0.00kPa	Final Moisture Content	34.5 %
Final Unit Weight	16.69 kN/m ³		



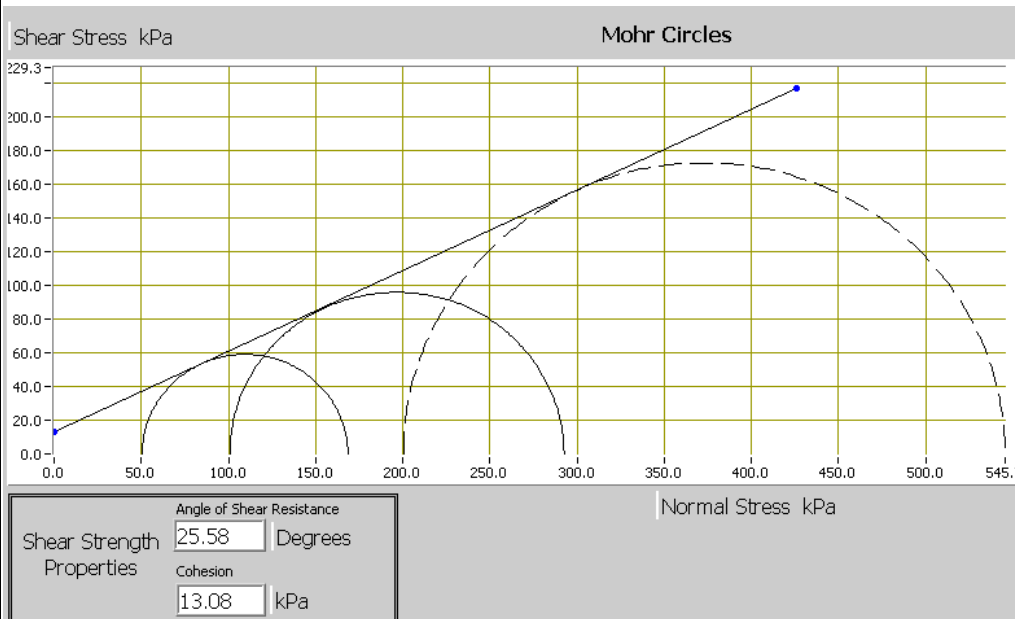
Tested By and Date:	
Checked By and Date:	
Approved By and Date:	18 - 04 - 2011

Mode of Failure

Unconsolidated-Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils (Quick Undrained)

SUMMARY

All Stages Conditions at Failure						
Ref	Minor Principal Stress	Major Principal Stress	Compressive Strength (Corrected)	Cumulative Strain	Mode of Failure	
Stage1	50.6kPa	168.6 kPa	118.0 kPa	3.49%	Maximum Deviator Stress	
Stage2	100.8kPa	292.6 kPa	191.8 kPa	3.11%	Maximum Deviator Stress	
Stage3	200.4kPa	545.7 kPa	345.3 kPa	4.93%	Maximum Deviator Stress	
RESULTADOS						
CONTENIDO DE AGUA = 34.5 %				GRADO DE SATURACIÓN = 83.52 %		
DENSIDAD NATURAL = 1701 Kg/m3				COHESION = 0.13 Kg/cm2		
RELACION DE VACIOS = 1.10				ANGULO DE FRICCIÓN = 26°		



Abs Pth to data File (current if none)

C:\Documents and Settings\user\Escritorio\UPS GABRIELA SORIA\RED 1
BARRIO CENTRAL\1 1 Group Report.dat

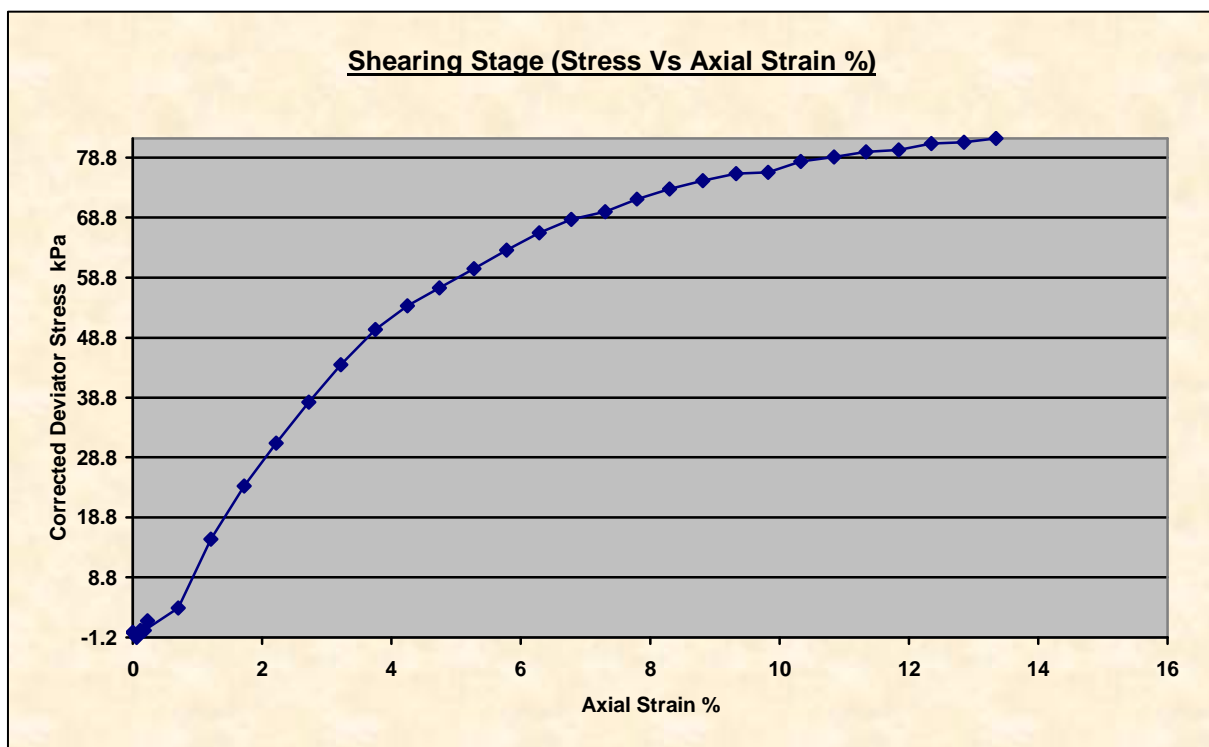
Unconsolidated-Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils (Quick Undrained)

Client	ALEX CASTILLO	Lab Ref	
Project	PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO EL CHAUPI	Job	2403
Borehole	RED DE ALCANTARILLADO 2 - PUCARA	Sample	1

Test Details			
Standard	ASTM D2850-95 / AASHTO T296-94	Specific Gravity of Solids	2.65
Sample Type	Core sample	Lab. Temperature	0.0 deg.C
Sample Description	LIMO ARENOSO CON POMEZ Y RAICILLAS HUMEDO COLOR CAFÉ OSCURO		
Variations from Procedure	None		

Specimen Details			
Specimen Reference	C	Stage Reference	1
Initial Height	140.90 mm	Description	
Initial Diameter	66.30 mm	Depth within Sample	0.00mm
Initial Dry Unit Weight	11.02 kN/m3	Orientation within Sample	
Initial Moisture Content*	31.7 % (trimmings: 31.7 %)	Preparation	
Void Ratio	1.36	Degree of Saturation	61.81%
Comments			

* Calculated from initial and dry weights of whole specimen



Unconsolidated-Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils (Quick Undrained)

Client	ALEX CASTILLO	Lab Ref	
Project	PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO EL CHAUI	Job	1
Borehole	RED DE ALCANTARILLADO 2 - PUCARA	Sample	1

Shear Conditions			
Rate of Axial Strain	1.00%/min	Cell Pressure	50.1kPa

Conditions at Failure			
Failure Criterion	Maximum Deviator Stress		
Compressive Strength	82.0 kPa	Major Principal Stress	132.1 kPa
Axial Strain	13.35%	Minor Principal Stress	50.1 kPa
Deviator Stress Correction Applied	0.00kPa	Final Moisture Content	31.7 %
Final Unit Weight	14.51 kN/m ³		



Tested By and Date:	
Checked By and Date:	
Approved By and Date:	

Mode of Failure

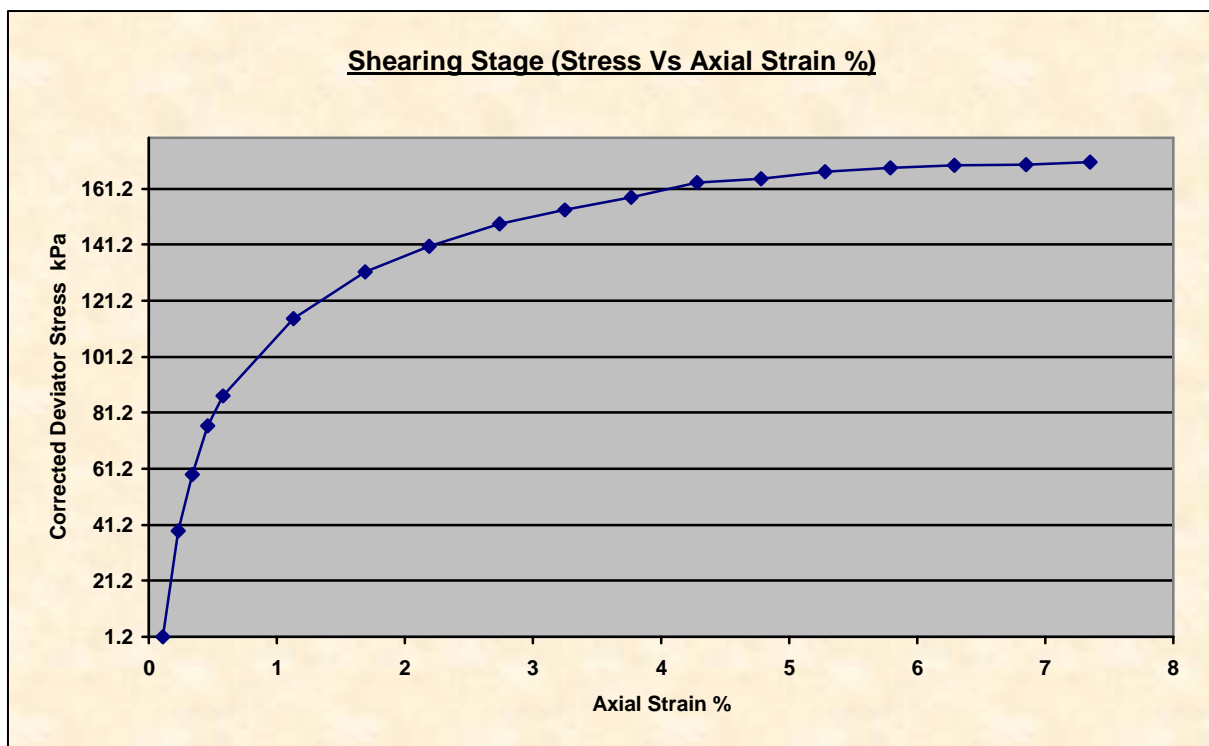
Unconsolidated-Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils (Quick Undrained)

Client	ALEX CASTILLO	Lab Ref	
Project	PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO EL CHAUPI	Job	1
Borehole	RED DE ALCANTARILLADO 2 - PUCARA	Sample	2

Test Details			
Standard	ASTM D2850-95 / AASHTO T296-94	Specific Gravity of Solids	2.65
Sample Type	Core sample	Lab. Temperature	0.0 deg.C
Sample Description	LIMO ARENOSO CON POMEZ Y RAICILLAS HUMEDO COLOR CAFÉ OSCURO		
Variations from Procedure	None		

Specimen Details			
Specimen Reference	C	Stage Reference	1
Initial Height	140.90 mm	Description	
Initial Diameter	66.30 mm	Depth within Sample	0.00mm
Initial Dry Unit Weight	11.02 kN/m3	Orientation within Sample	
Initial Moisture Content*	31.7 % (trimmings: 31.7 %)	Preparation	
Void Ratio	1.36	Degree of Saturation	61.81%
Comments			

* Calculated from initial and dry weights of whole specimen



Unconsolidated-Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils (Quick Undrained)

Client	ALEX CASTILLO	Lab Ref	
Project	PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO EL CHAUI	Job	1
Borehole	RED DE ALCANTARILLADO 2 - PUCARA	Sample	2

Shear Conditions			
Rate of Axial Strain	1.00%/min	Cell Pressure	100.1kPa

Conditions at Failure			
Failure Criterion	Maximum Deviator Stress		
Compressive Strength	163.4 kPa	Major Principal Stress	263.6 kPa
Axial Strain	4.28%	Minor Principal Stress	100.1 kPa
Deviator Stress Correction Applied	0.00kPa	Final Moisture Content	31.7 %
Final Unit Weight	14.51 kN/m ³		



Tested By and Date:	
Checked By and Date:	
Approved By and Date:	

Mode of Failure

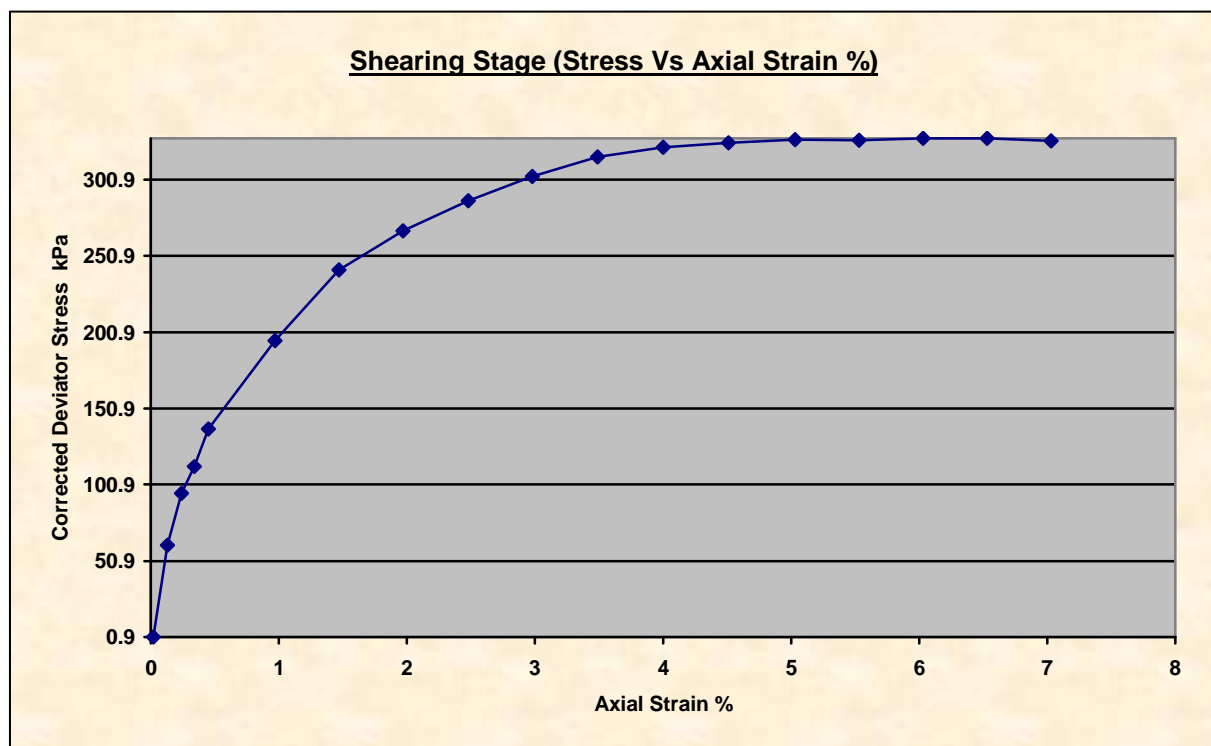
Unconsolidated-Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils (Quick Undrained)

Client	ALEX CASTILLO	Lab Ref	
Project	PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO EL CHAUI	Job	1
Borehole	RED DE ALCANTARILLADO 2 - PUCARA	Sample	3

Test Details			
Standard	ASTM D2850-95 / AASHTO T296-94	Specific Gravity of Solids	2.65
Sample Type	Core sample	Lab. Temperature	0.0 deg.C
Sample Description	LIMO ARENOSO CON POMEZY RAICILLAS HUMEDO COLOR CAFÉ OSCURO		
Variations from Procedure	None		

Specimen Details			
Specimen Reference	C	Stage Reference	1
Initial Height	140.20 mm	Description	
Initial Diameter	68.70 mm	Depth within Sample	0.00mm
Initial Dry Unit Weight	10.63 kN/m3	Orientation within Sample	
Initial Moisture Content*	31.7 % (trimmings: 31.7 %)	Preparation	
Void Ratio	1.45	Degree of Saturation	58.06%
Comments			

* Calculated from initial and dry weights of whole specimen



Unconsolidated-Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils (Quick Undrained)

Client	ALEX CASTILLO	Lab Ref	
Project	PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO EL CHAUI	Job	1
Borehole	RED DE ALCANTARILLADO 2 - PUCARA	Sample	3

Shear Conditions			
Rate of Axial Strain	1.00%/min	Cell Pressure	200.2kPa

Conditions at Failure			
Failure Criterion	Maximum Deviator Stress		
Compressive Strength	303.0 kPa	Major Principal Stress	503.2 kPa
Axial Strain	2.98%	Minor Principal Stress	200.2 kPa
Deviator Stress Correction Applied	0.00kPa	Final Moisture Content	31.7 %
Final Unit Weight	13.99 kN/m3		



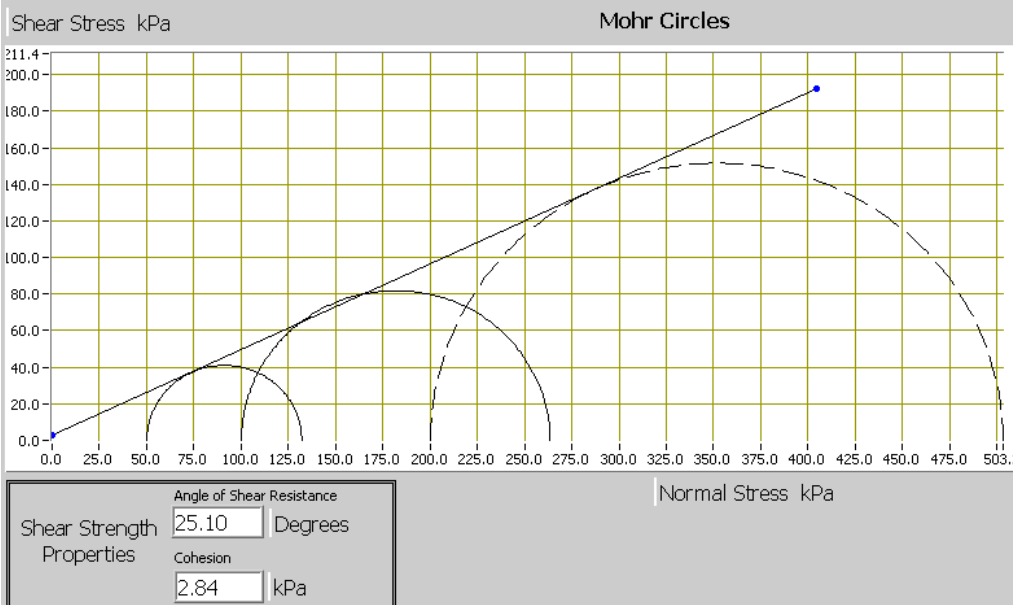
Tested By and Date:	
Checked By and Date:	
Approved By and Date:	18 - 04 - 2011

Mode of Failure

Unconsolidated-Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils (Quick Undrained)

SUMMARY

All Stages Conditions at Failure					
Ref	Minor Principal Stress	Major Principal Stress	Compressive Strength (Corrected)	Cumulative Strain	Mode of Failure
Stage1	50.1kPa	132.1 kPa	82.0 kPa	13.35%	Maximum Deviator Stress
Stage2	100.1kPa	263.6 kPa	163.4 kPa	4.28%	Maximum Deviator Stress
Stage3	200.2kPa	503.2 kPa	303.0 kPa	2.98%	Maximum Deviator Stress
RESULTADOS					
CONTENIDO DE AGUA = 31.7 %			GRADO DE SATURACIÓN = 59.94 %		
DENSIDAD NATURAL = 1453 Kg/m3			COHESION = 0.03 Kg/cm2		
RELACION DE VACIOS = 1.41			ANGULO DE FRICCIÓN = 25°		



Abs Pth to data File (current if none)

C:\Documents and Settings\user\Escritorio\UPS GABRIELA SORIA\RED 2
PUCARA\1 1 1 Group Report.dat

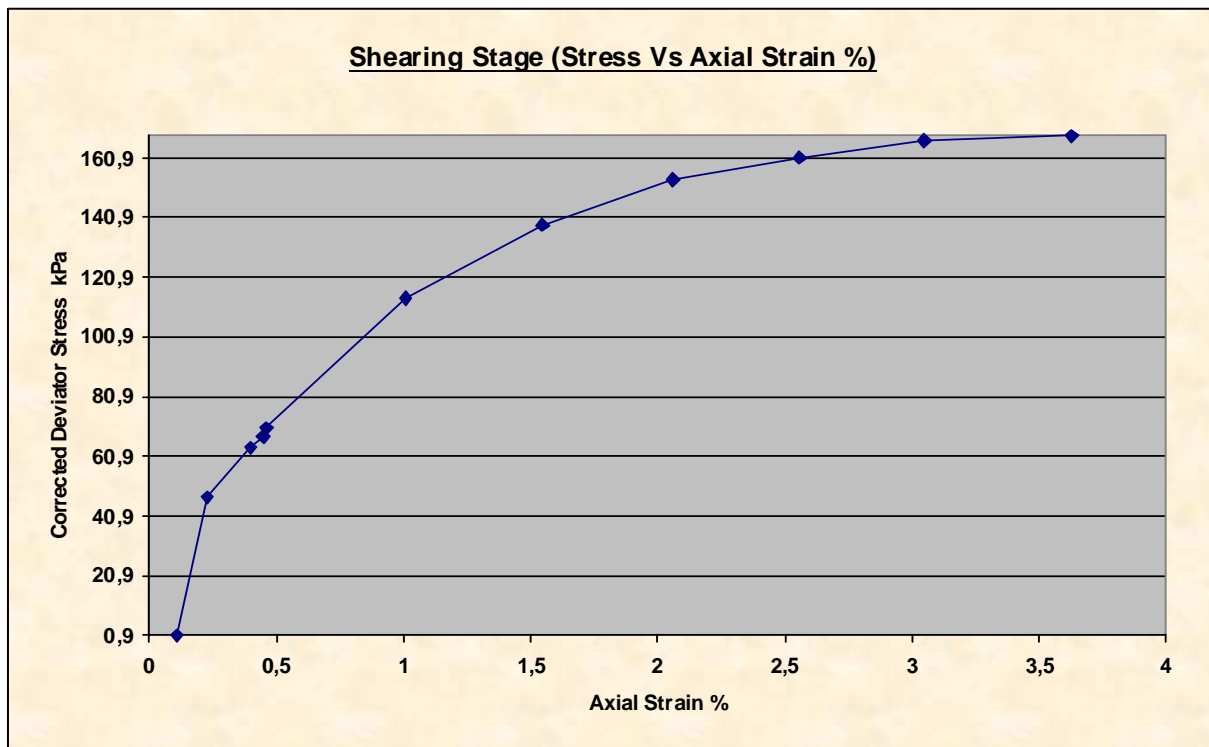
Unconsolidated-Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils (Quick Undrained)

Client	ALEX CASTILLO	Lab Ref	
Project	PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO EL CHAUI	Job	2403
Borehole	PLANTA DE TRATAMIENTO RED 3 - PUCARA	Sample	1

Test Details			
Standard	ASTM D2850-95 / AASHTO T296-94	Specific Gravity of Solids	2.65
Sample Type	Core sample	Lab. Temperature	0.0 deg.C
Sample Description	LIMO ARCILLO ARENOSO HUMEDO CON POMEZ COLOR CAFÉ OSCURO		
Variations from Procedure	None		

Specimen Details			
Specimen Reference	C	Stage Reference	1
Initial Height	140.80 mm	Description	
Initial Diameter	68.50 mm	Depth within Sample	0.00mm
Initial Dry Unit Weight	11.60 kN/m3	Orientation within Sample	
Initial Moisture Content*	40.2 % (trimmings: 40.2 %)	Preparation	
Void Ratio	1.24	Degree of Saturation	85.92%
Comments			

* Calculated from initial and dry weights of whole specimen



Unconsolidated-Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils (Quick Undrained)

Client	ALEX CASTILLO	Lab Ref	
Project	PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO EL CHAUI	Job	1
Borehole	PLANTA DE TRATAMIENTO RED 3 - PUCARA	Sample	1

Shear Conditions			
Rate of Axial Strain	1.00%/min	Cell Pressure	50.4kPa

Conditions at Failure			
Failure Criterion	Maximum Deviator Stress		
Compressive Strength	168.3 kPa	Major Principal Stress	218.7 kPa
Axial Strain	3.63%	Minor Principal Stress	50.4 kPa
Deviator Stress Correction Applied	0.00kPa	Final Moisture Content	40.2 %
Final Unit Weight	16.27 kN/m ³		



Tested By and Date:	
Checked By and Date:	
Approved By and Date:	

Mode of Failure

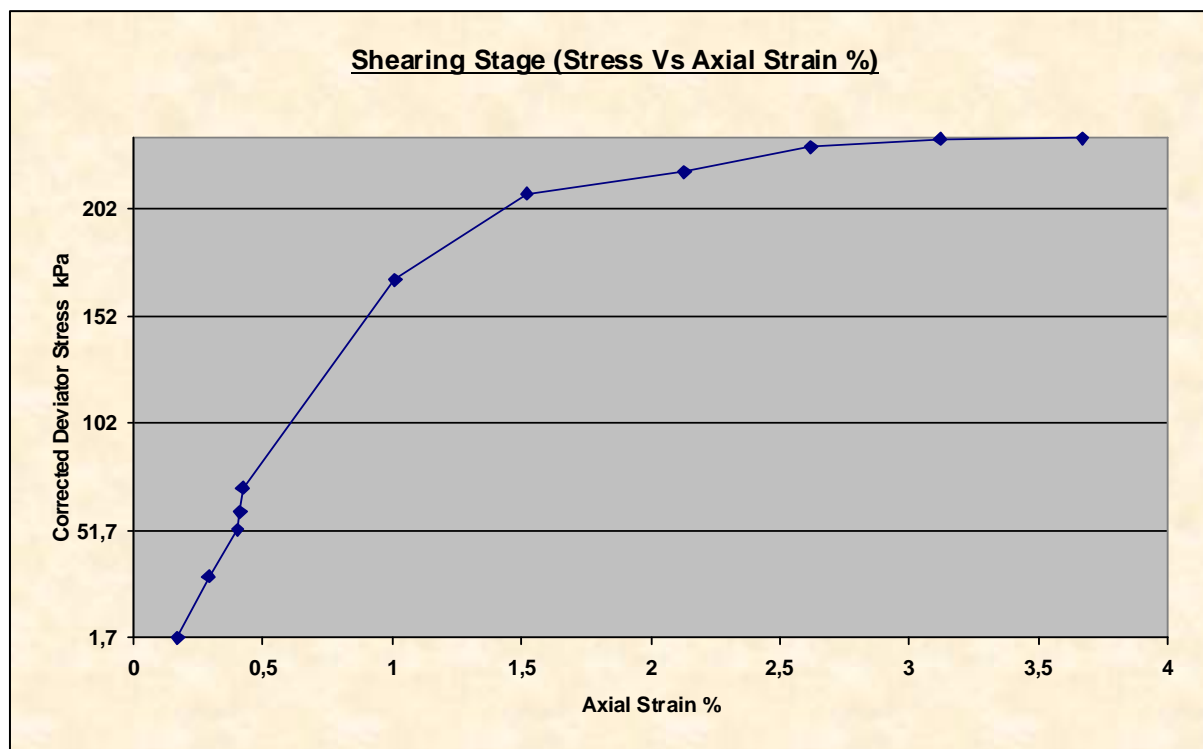
Unconsolidated-Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils (Quick Undrained)

Client	ALEX CASTILLO	Lab Ref	
Project	PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO EL CHAUI	Job	1
Borehole	PLANTA DE TRATAMIENTO RED 3	Sample	2

Test Details			
Standard	ASTM D2850-95 / AASHTO T296-94	Specific Gravity of Solids	2.65
Sample Type	Core sample	Lab. Temperature	0.0 deg.C
Sample Description	LIMO ARCILLO ARENOSO HUMEDO CON POMEZ COLOR CAFÉ OSCURO		
Variations from Procedure	None		

Specimen Details			
Specimen Reference	C	Stage Reference	1
Initial Height	140.80 mm	Description	
Initial Diameter	68.50 mm	Depth within Sample	0.00mm
Initial Dry Unit Weight	11.60 kN/m ³	Orientation within Sample	
Initial Moisture Content*	40.2 % (trimmings: 40.2 %)	Preparation	
Void Ratio	1.24	Degree of Saturation	85.92%
Comments			

* Calculated from initial and dry weights of whole specimen



Unconsolidated-Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils (Quick Undrained)

Client	ALEX CASTILLO	Lab Ref	
Project	PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO EL CHAUI	Job	1
Borehole	PLANTA DE TRATAMIENTO RED 3	Sample	2

Shear Conditions			
Rate of Axial Strain	1.00%/min	Cell Pressure	100.0kPa

Conditions at Failure			
Failure Criterion	Maximum Deviator Stress		
Compressive Strength	230.8 kPa	Major Principal Stress	330.8 kPa
Axial Strain	2.62%	Minor Principal Stress	100.0 kPa
Deviator Stress Correction Applied	0.00kPa	Final Moisture Content	40.2 %
Final Unit Weight	16.27 kN/m ³		



Tested By and Date:	
Checked By and Date:	
Approved By and Date:	

Mode of Failure

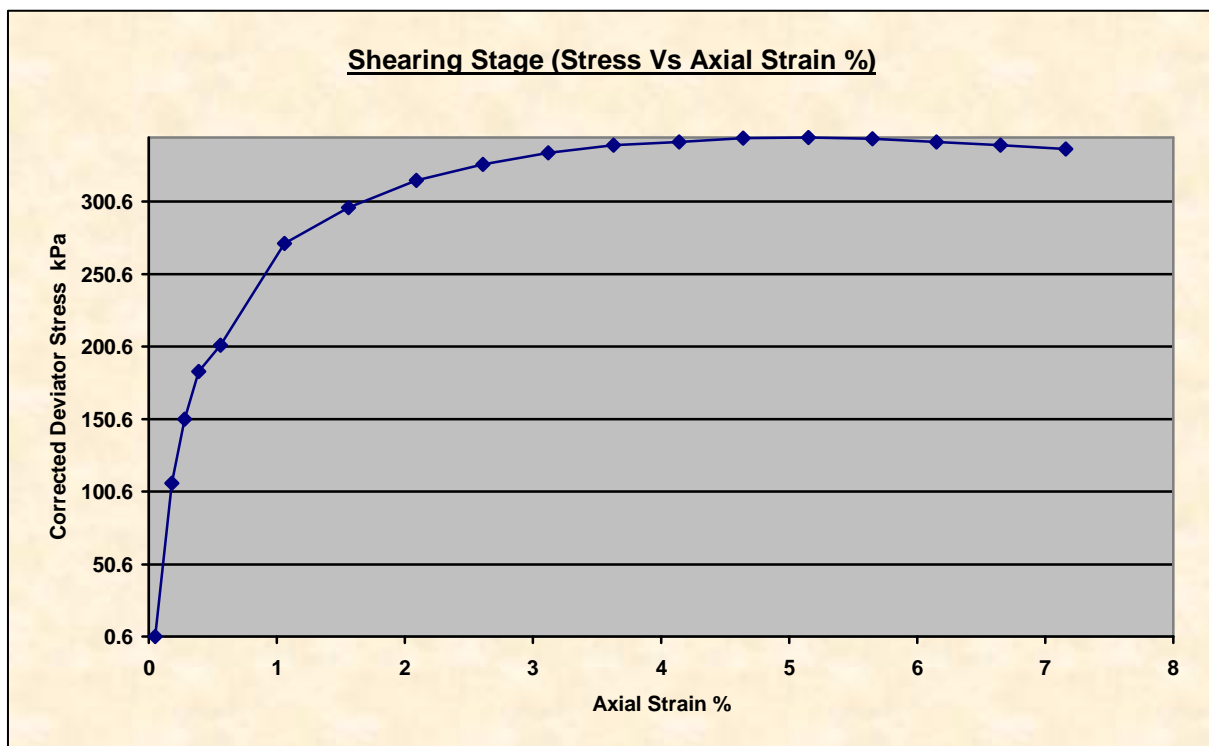
Unconsolidated-Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils (Quick Undrained)

Client	ALEX CASTILLO	Lab Ref	
Project	PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO EL CHAUI	Job	1
Borehole	PLANTA DE TRATAMIENTO RED 3 - PUCARA	Sample	3

Test Details			
Standard	ASTM D2850-95 / AASHTO T296-94	Specific Gravity of Solids	2.65
Sample Type	Core sample	Lab. Temperature	0.0 deg.C
Sample Description	LIMO ARCILLO ARENOSO HUMEDO CON POMEZ COLOR CAFÉ OSCURO		
Variations from Procedure	None		

Specimen Details			
Specimen Reference	C	Stage Reference	1
Initial Height	140.80 mm	Description	
Initial Diameter	68.50 mm	Depth within Sample	0.00mm
Initial Dry Unit Weight	11.60 kN/m3	Orientation within Sample	
Initial Moisture Content*	40.2 % (trimmings: 40.2 %)	Preparation	
Void Ratio	1.24	Degree of Saturation	85.92%
Comments			

* Calculated from initial and dry weights of whole specimen



Unconsolidated-Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils (Quick Undrained)

Client	UPS	Lab Ref	
Project	PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO EL CHAUI	Job	1
Borehole	PLANTA DE TRATAMIENTO RED 3 - PUCARA	Sample	3

Shear Conditions			
Rate of Axial Strain	1.00%/min	Cell Pressure	199.7kPa

Conditions at Failure			
Failure Criterion	Maximum Deviator Stress		
Compressive Strength	344.3 kPa	Major Principal Stress	544.0 kPa
Axial Strain	4.64%	Minor Principal Stress	199.7 kPa
Deviator Stress Correction Applied	0.00kPa	Final Moisture Content	40.2 %
Final Unit Weight	16.27 kN/m3		



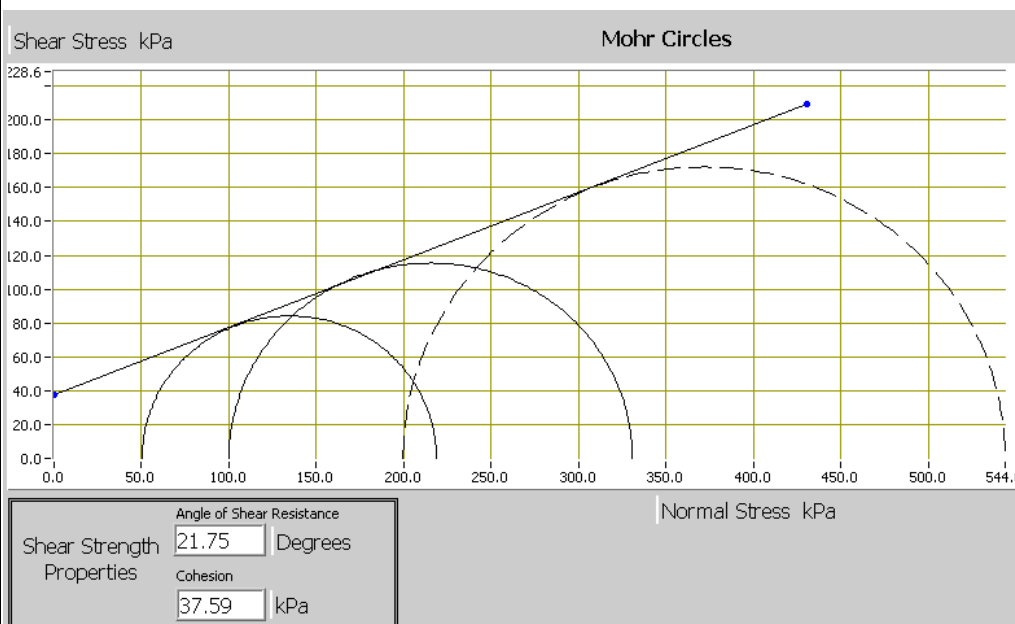
Tested By and Date:	
Checked By and Date:	
Approved By and Date:	18 - 04 - 2011

Mode of Failure

Unconsolidated-Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils (Quick Undrained)

SUMMARY

All Stages Conditions at Failure					
Ref	Minor Principal Stress	Major Principal Stress	Compressive Strength (Corrected)	Cumulative Strain	Mode of Failure
Stage1	50.4kPa	218.7 kPa	168.3 kPa	3.63%	Maximum Deviator Stress
Stage2	100.0kPa	330.8 kPa	230.8 kPa	2.62%	Maximum Deviator Stress
Stage3	199.7kPa	544.0 kPa	344.3 kPa	4.64%	Maximum Deviator Stress
RESULTADOS					
CONTENIDO DE AGUA = 40.2 %			GRADO DE SATURACIÓN = 85.92 %		
DENSIDAD NATURAL = 1659 Kg/m3			COHESION = 0.38 Kg/cm2		
RELACION DE VACIOS = 1.24			ANGULO DE FRICCIÓN = 22°		



Abs Pth to data File (current if none)

C:\Documents and Settings\user\Escritorio\UPS GABRIELA SORIA\RED 3
PUCARA\1 1 Group Report.dat

ANEXO 8

**Cálculos para obtener
Contenido de Humedad
Natural (wn)**

PERFORACIÓN:		P1				
UBICACIÓN:		Detrás de la Hostería la Llovizna				
	RED #:	I				
	BARRIOS:	Central				
Prof. (m)	Recipiente N°	Masa Recipiente (gr)	Masa Rec + M Húmeda (gr)	Masa Rec + M Seca (gr)	% Humedad Wn	Promedio % Humedad Wn
1.0 - 1.50	41	27.69	85.13	68.67	40.17	40.43
	73	27.35	82.25	66.37	40.70	
2.0 - 2.50	26	26.06	115.73	86.65	47.99	47.89
	8	26.86	112.69	84.94	47.78	
3.0 - 3.50	3	29.4	107.7	81.1	51.45	50.99
	9	28.11	84.42	65.52	50.52	

PERFORACIÓN:		P2				
UBICACIÓN:		Entrada a la Planta de Tratamiento 1				
	RED #:	I				
	BARRIOS:	Central				
Prof. (m)	Recipiente N°	Masa Recipiente (gr)	Masa Rec + M Húmeda (gr)	Masa Rec + M Seca (gr)	% Humedad Wn	Promedio % Humedad Wn
1.0 - 1.50	80	28.26	76.14	69.99	14.74	14.76
	95	28.05	76.98	70.68	14.78	
2.0 - 2.50	47	26.62	81.27	72.77	18.42	18.51
	84	28.04	81.48	73.1	18.60	
3.0 - 3.50	75	26.47	81.00	70.02	25.21	25.36
	67	26.58	87.09	74.79	25.51	

PERFORACIÓN:		P3				
UBICACIÓN:		"S" Segundo Ramal de Pucará				
	RED #:	II				
	BARRIOS:	San Manuel - Hunachi - Pucará				
Prof. (m)	Recipiente N°	Masa Recipiente (gr)	Masa Rec + M Húmeda (gr)	Masa Rec + M Seca (gr)	% Humedad Wn	Promedio % Humedad Wn
1.0 - 1.50	71	27.00	72.93	59.57	41.02	41.08
	99	26.80	69.07	56.75	41.14	
2.0 - 2.50	85	28.24	82.47	70.40	28.63	28.53
	100	26.36	78.99	67.34	28.43	
3.0 - 3.50	59	27.86	91.45	71.86	44.52	44.74
	30	27.43	85.31	67.36	44.95	

PERFORACIÓN:		P4				
UBICACIÓN:		Primer Ramal de Pucará				
	RED #:	II				
	BARRIOS:	San Manuel - Hunachi - Pucará				
Prof. (m)	Recipiente N°	Masa Recipiente (gr)	Masa Rec + M Húmeda (gr)	Masa Rec + M Seca (gr)	% Humedad Wn	Promedio % Humedad Wn
1.0 - 1.50	56	27.36	78.09	64.22	37.63	38.08
	H66	28.2	85.11	69.28	38.53	
2.0 - 2.50	91	27.36	82.72	66.31	42.13	42.20
	82	29.11	94.21	74.87	42.26	
3.0 - 3.50	29	26.96	79.07	64.28	39.63	39.56
	21	27.06	83.01	67.17	39.49	

PERFORACIÓN:		P5				
UBICACIÓN:		Entrata al Chaupi, esquina de casa de color tomate.				
	RED #:	II				
	BARRIOS:	San Manuel - Hunachi - Pucará				
Prof. (m)	Recipiente N°	Masa Recipiente (gr)	Masa Rec + M Húmeda (gr)	Masa Rec + M Seca (gr)	% Humedad Wn	Promedio % Humedad Wn
1.0 - 1.50	31	29.11	92.47	81.05	21.99	21.64
	38	27.82	87.59	77.1	21.29	
2.0 - 2.50	14	27.36	74.51	59.76	45.52	45.04
	2	27.84	77.18	61.97	44.56	
3.0 - 3.50	66	27.69	77.99	67.24	27.18	26.87
	27	27.57	83.23	71.55	26.56	

PERFORACIÓN:		P6				
UBICACIÓN:		Pucará				
	RED #:	III				
	BARRIOS:	Pucará				
Prof. (m)	Recipiente N°	Masa Recipiente (gr)	Masa Rec + M Húmeda (gr)	Masa Rec + M Seca (gr)	% Humedad Wn	Promedio % Humedad Wn
1.0 - 1.50	89	25.82	77.10	68.19	21.03	21.24
	13	26.59	79.70	70.32	21.45	
2.0 - 2.50	25	29.38	95.00	82.18	24.28	24.23
	6	27.13	87.84	76.02	24.18	
3.0 - 3.50	88	27.36	70.86	58.85	38.14	38.01
	19	28.60	71.29	59.56	37.89	

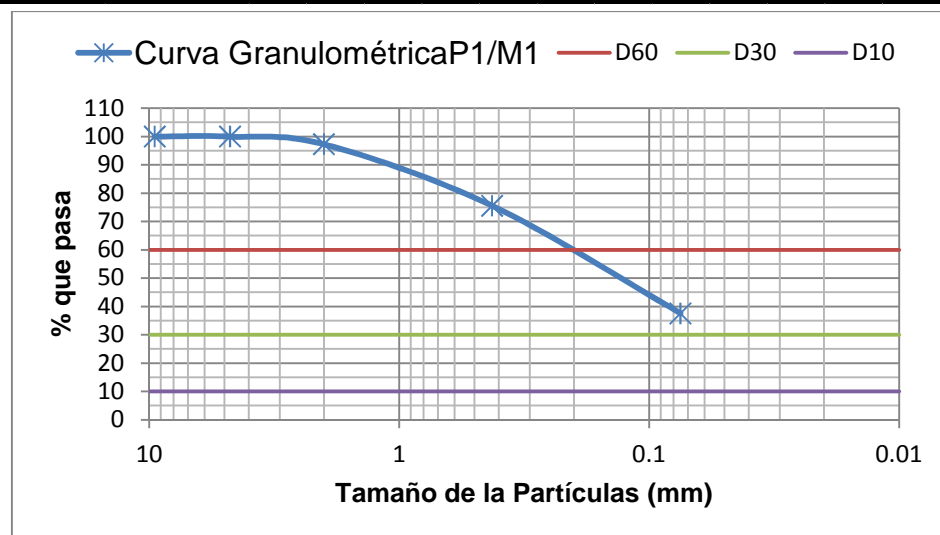
	CALICATA:	C1				
	UBICACIÓN:	Planta de Tratamiento 1				
	RED #:	I				
	BARRIOS:	Central				
Prof. (m)	Recipiente N°	Masa Recipiente (gr)	Masa Rec + M Húmeda (gr)	Masa Rec + M Seca (gr)	% Humedad Wn	Promedio % Humedad Wn
1.5	92	28.26	80.81	67.35	34.43	34.37
	4	26.61	75.51	63.02	34.30	

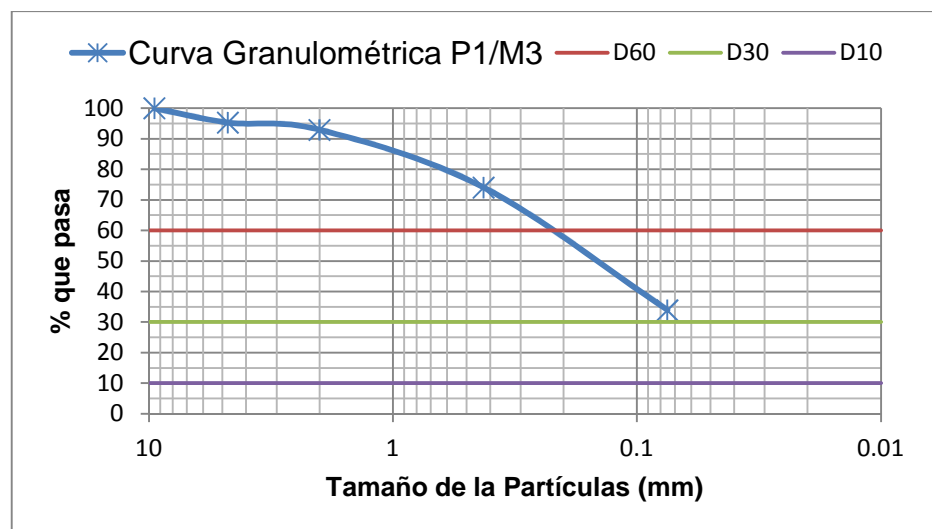
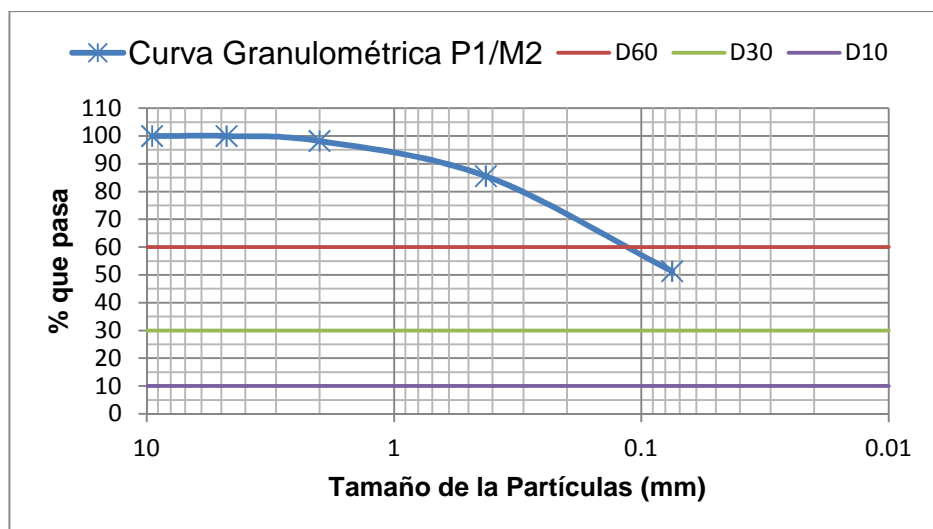
	CALICATA:	C2				
	UBICACIÓN:	Planta de Tratamiento 2				
	RED #:	II				
	BARRIOS:	San Manuel - Hunachi - Pucará				
Prof. (m)	Recipiente N°	Masa Recipiente (gr)	Masa Rec + M Húmeda (gr)	Masa Rec + M Seca (gr)	% Humedad Wn	Promedio % Humedad Wn
0.8 - 1.0	42	29.22	93.48	85.69	13.79	13.52
	90	26.18	89.86	82.41	13.25	
1.5	96	27.94	81.72	68.84	31.49	31.52
	7	27.3	82.97	69.62	31.55	

	CALICATA:	C3				
	UBICACIÓN:	Planta de Tratamiento 3				
	RED #:	III				
	BARRIOS:	Pucará				
Prof. (m)	Recipiente N°	Masa Recipiente (gr)	Masa Rec + M Húmeda (gr)	Masa Rec + M Seca (gr)	% Humedad Wn	Promedio % Humedad Wn
1.0 - 1.50	97	28.20	80.38	65.26	40.80	40.71
	5	28.29	82.47	66.82	40.62	

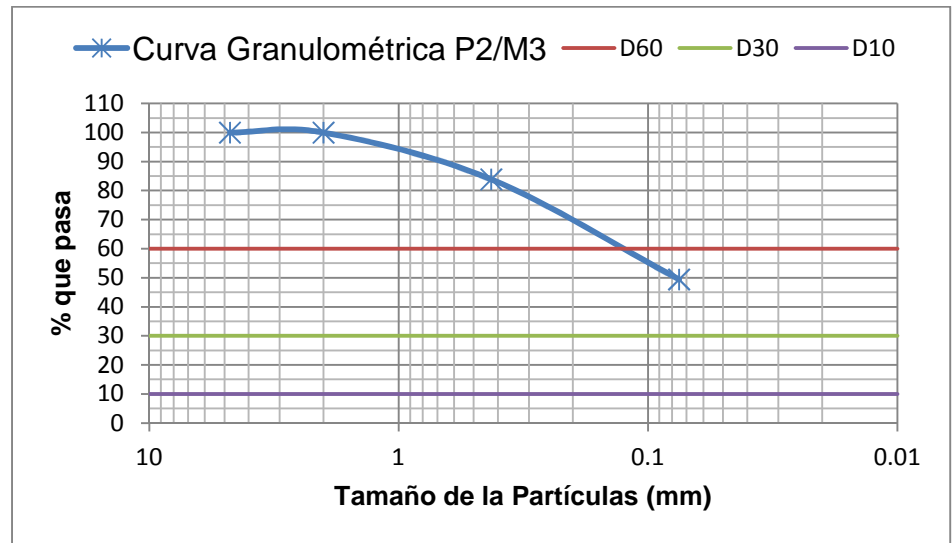
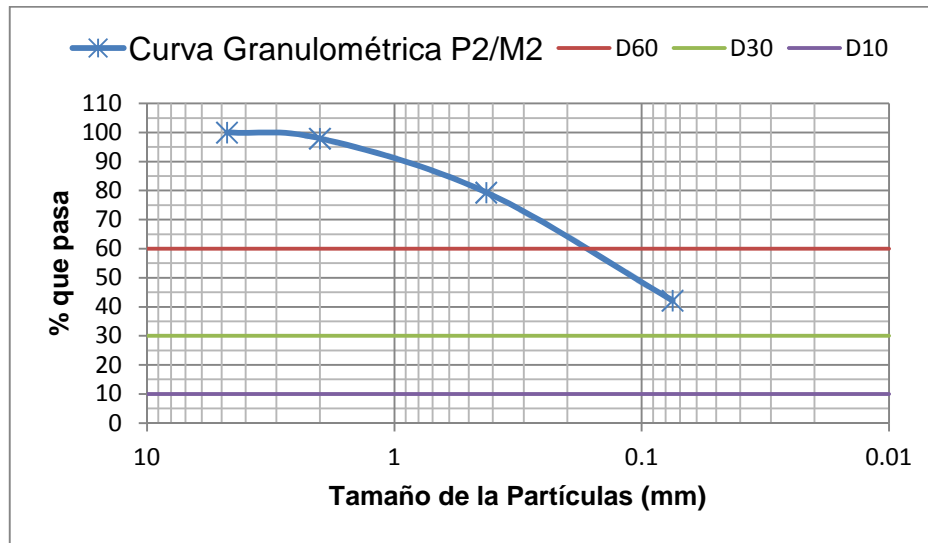
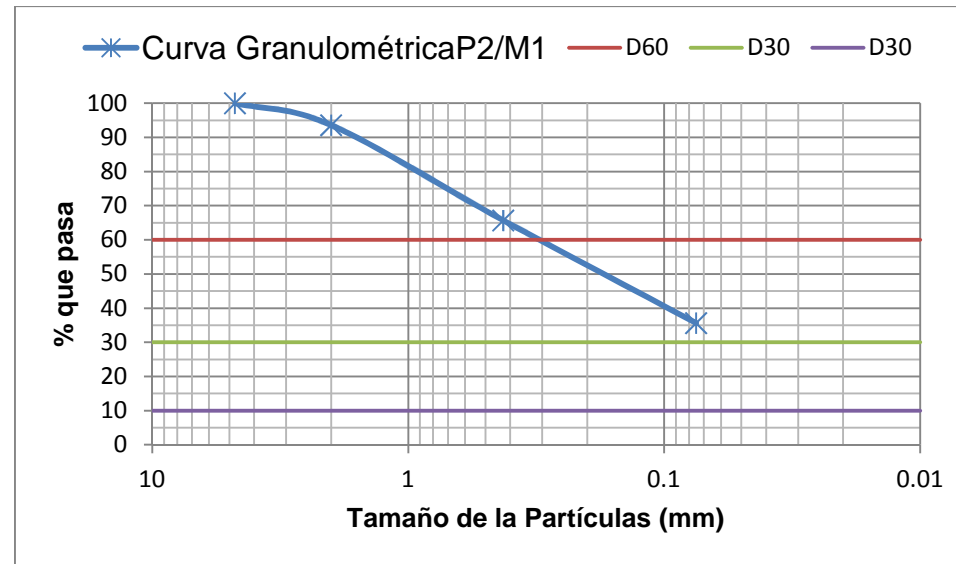
ANEXO 9

Cálculos para obtener Granulometría del Suelo y Curvas

[illegible]

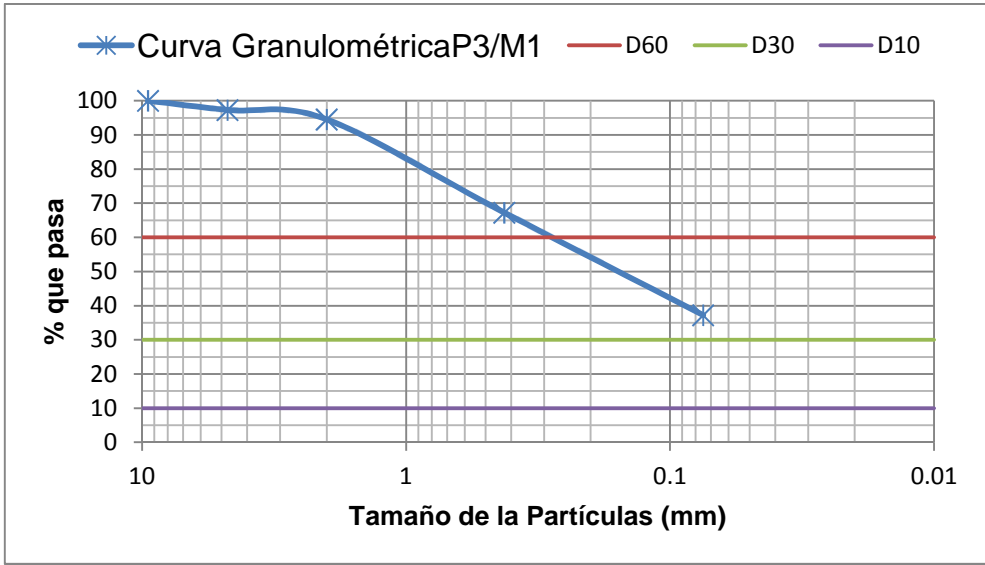


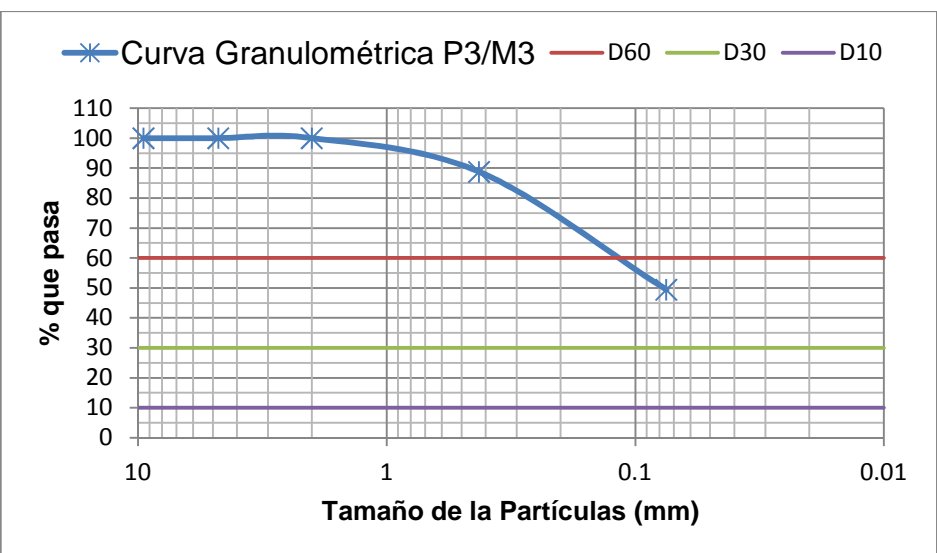
PERFORACIÓN:		P2																		
UBICACIÓN:		Entrada a la Planta de Tratamiento 1																		
RED #:		I																		
BARRIOS:		Central																		
Prof. (m)	Recipiente N°	Masa de Muestra Húmeda (gr)	Promedio % Humedad Wn	Masa de Muestra Seca (gr)	Masa Retenida (gr)				Masa Retenida Acumulada (gr)				% Retenido Acumulado				% Acumulado que Pasa			
Tamiz #					4	10	40	200	4	10	40	200	4	10	40	200	4	10	40	200
Abertura (mm)					4.75	2	0.425	0.075	4.75	2	0.425	0.075	4.75	2	0.425	0.075	4.75	2	0.425	0.075
1.0 - 1.50	87	53.48	14.76	46.60	0	3	13	14	0	3	16	30	0	6	34	64	100	94	66	36
2.0 - 2.50	32	57.34	18.51	48.38	0	1	9	18	0	1	10	28	0	2	21	58	100	98	79	42
3.0 - 3.50	28	54.55	25.36	43.51	0	0	7	15	0	0	7	22	0	0	16	51	100	100	84	49

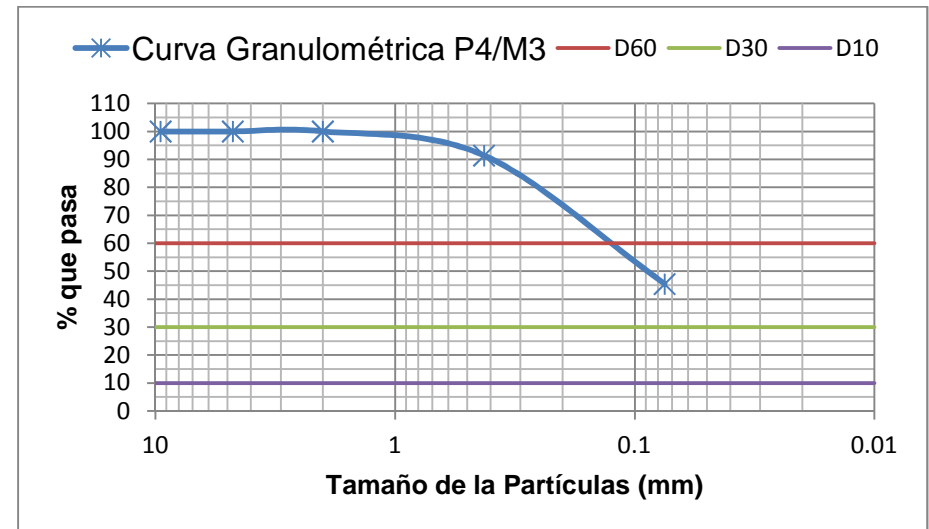
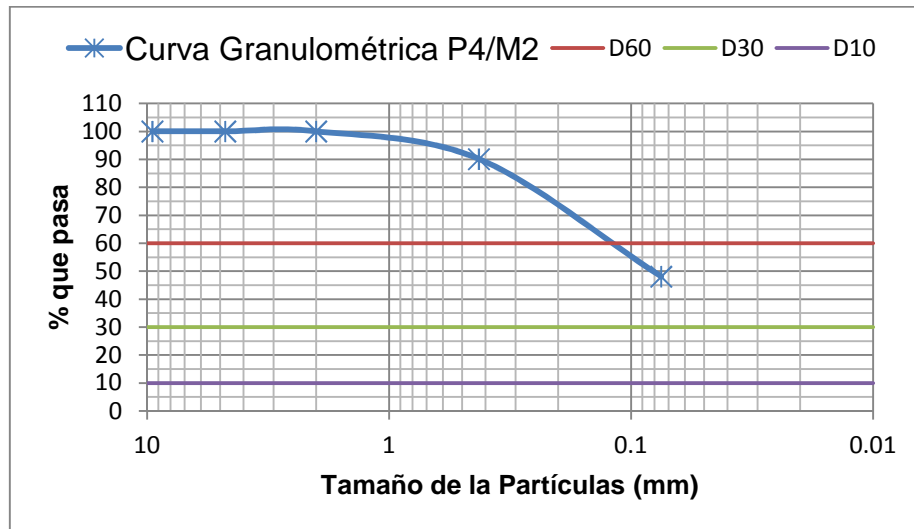
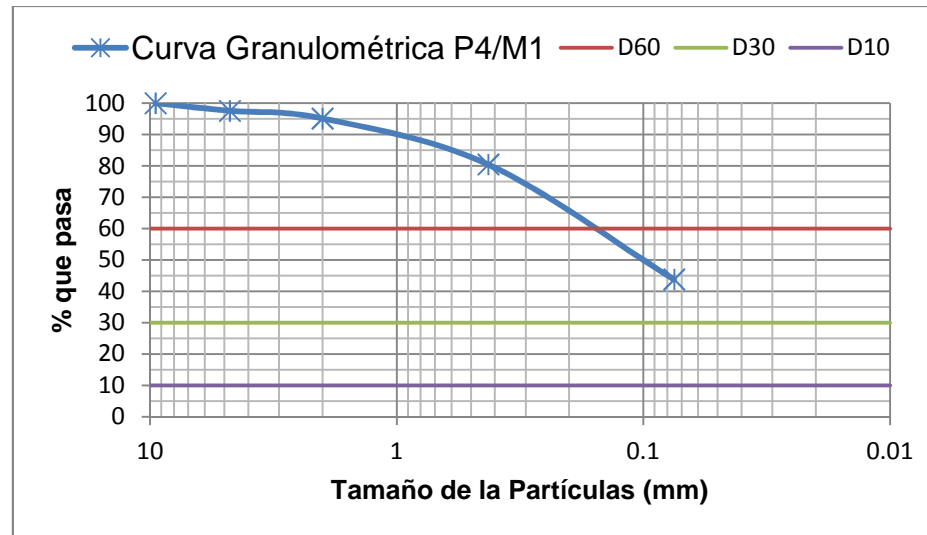


[illegible]

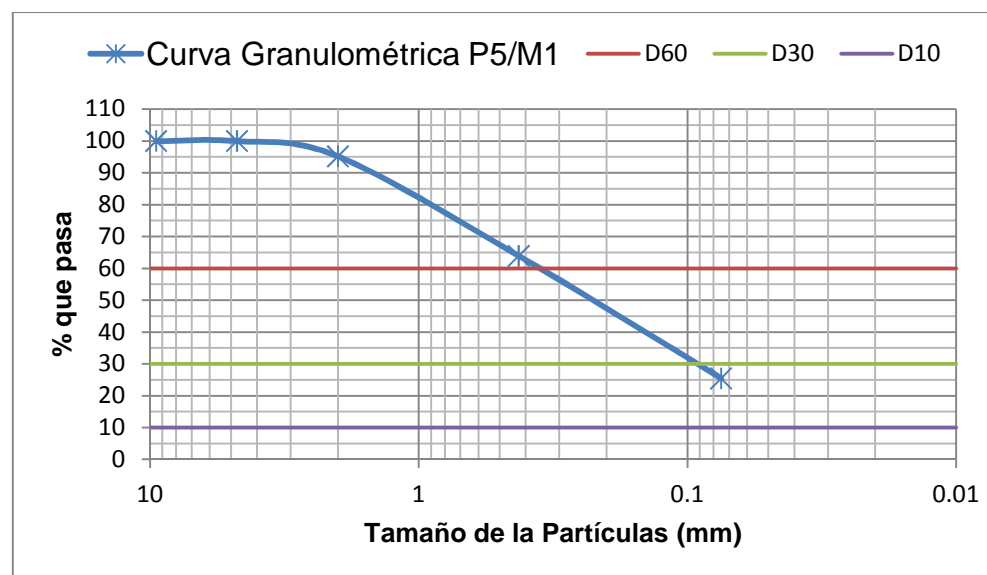
Prof. (m)	Recipiente N°	Masa de Muestra Húmeda (gr)	Promedio % Humedad Wn	Masa de Muestra Seca (gr)	Masa Retenida (gr)					Masa Retenida Acumulada (gr)					% Retenido Acumulado					% Acumulado que Pasa				
					Tamiz #																			
					3/8	4	10	40	200	3/8	4	10	40	200	3/8	4	10	40	200	3/8	4	10	40	200
Abertura (mm)					9.5	4.75	2	0.425	0.075	9.5	4.75	2	0.425	0.075	9.5	4.75	2	0.425	0.075	9.5	4.75	2	0.425	0.075
1.0 - 1.50	58	51.69	41.08	36.64	0	1	1	10	11	0	1	2	12	23	0	3	5	33	63	100	97	95	67	37
2.0 - 2.50	11	57.84	28.53	45.00	0	0	2	17	15	0	0	2	19	34	0	0	4	42	76	100	100	96	58	24
3.0 - 3.50	33	51.51	44.74	35.59	0	0	0	4	14	0	0	0	4	18	0	0	0	11	51	100	100	100	89	49

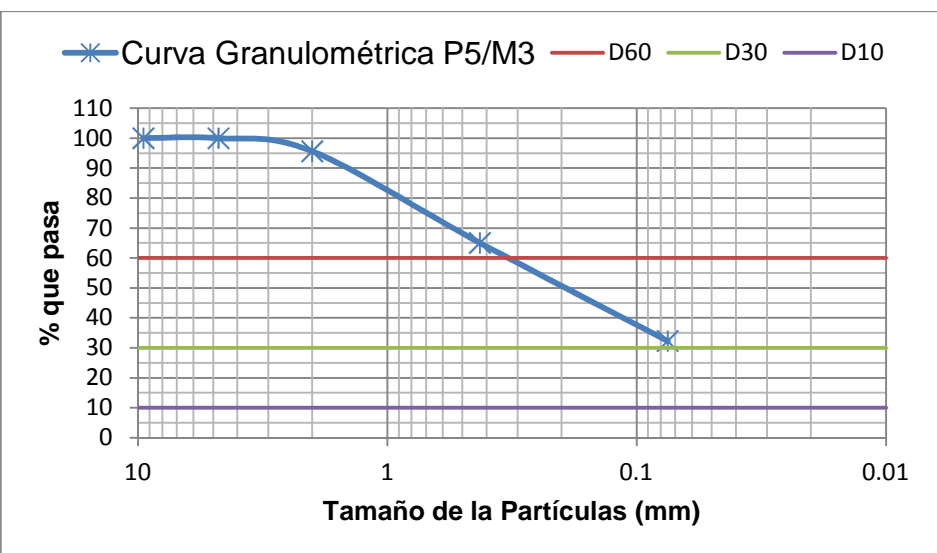


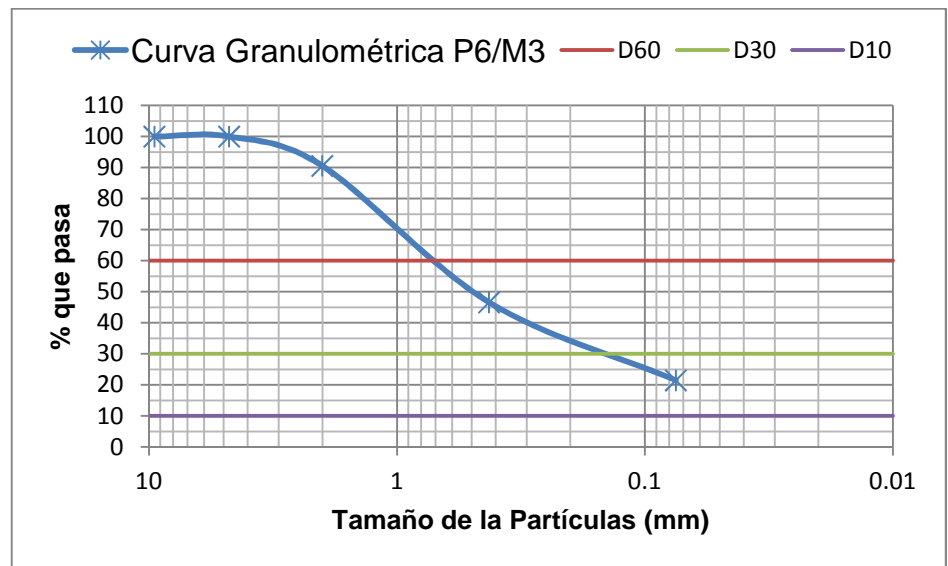
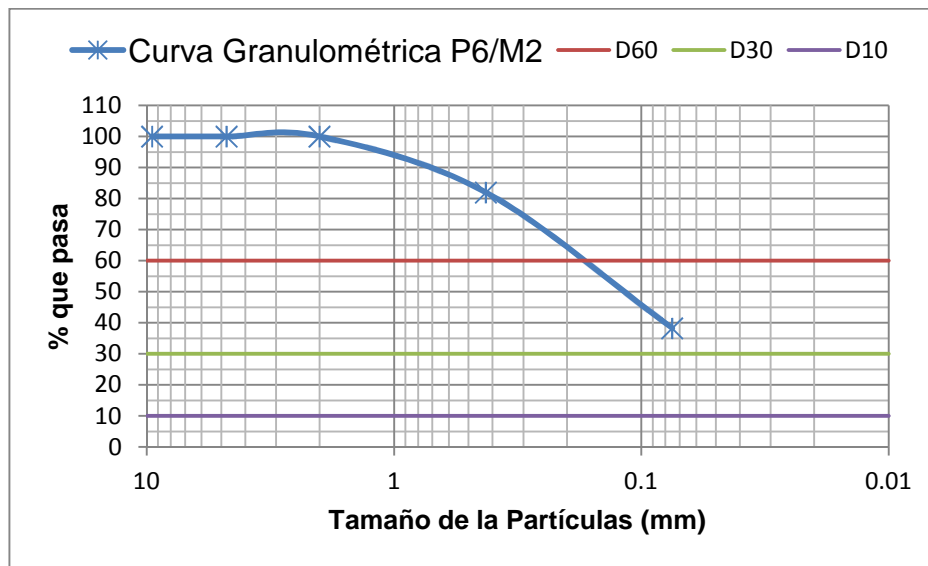
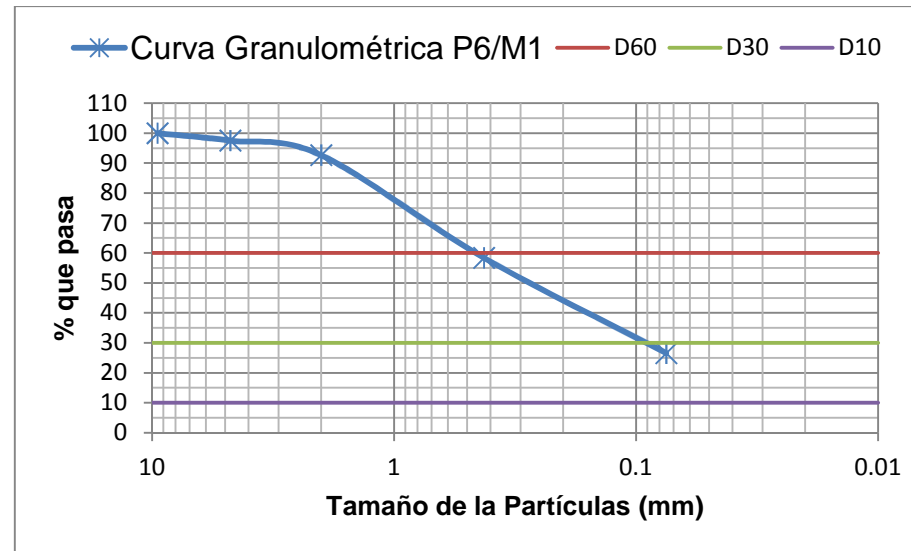




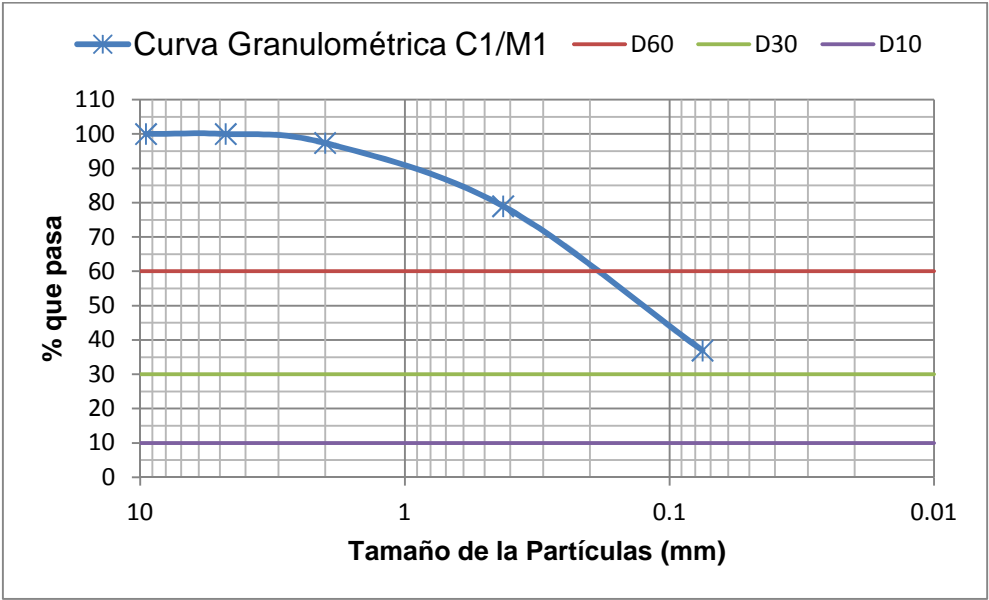
PERFORACIÓN:		P5																									
UBICACIÓN:		Entrata al Chaupi, esquina de casa de color tomate.																									
RED #:		II																									
BARRIOS:		San Manuel - Hunachi - Pucará																									
Prof. (m)	Recipiente N°	Masa de Muestra Húmeda (gr)	Promedio % Humedad Wn	Masa de Muestra Seca (gr)	Masa Retenida (gr)					Masa Retenida Acumulada (gr)					% Retenido Acumulado					% Acumulado que Pasa							
					Tamiz #					3/8 4 10 40 200					3/8 4 10 40 200					3/8 4 10 40 200							
					Abertura (mm)					9.5 4.75 2 0.425 0.075					9.5 4.75 2 0.425 0.075					9.5 4.75 2 0.425 0.075							
1.0 - 1.50	8	50.58	21.64	41.58	0	0	2	13	16	0	0	2	15	31	0	0	5	36	75	100	100	95	64	25			
2.0 - 2.50	1	47.92	45.04	33.04	0	2	6	16	4	0	2	8	24	28	0	6	24	73	85	100	94	76	27	15			
3.0 - 3.50	53	58.09	26.87	45.79	0	0	2	14	15	0	0	2	16	31	0	0	4	35	68	100	100	96	65	32			







	CALICATA: C1																						
	UBICACIÓN: Central																						
	RED #: I																						
	BARRIOS: Central																						

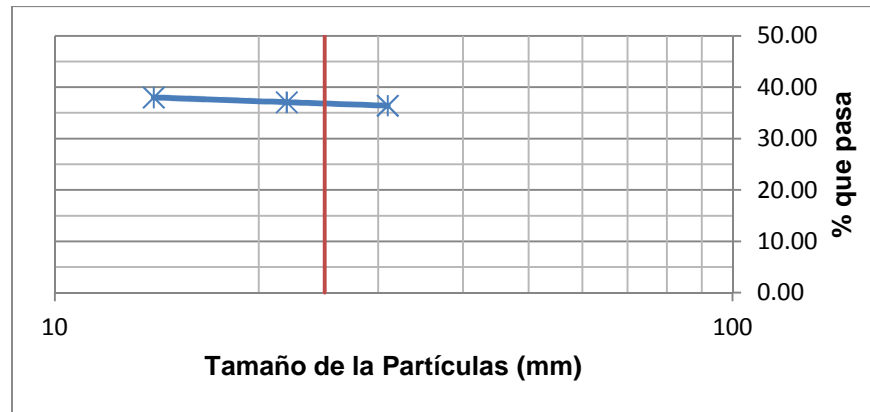


ANEXO 10

Procedimiento para definir la Clasificación de Suelos SUCS

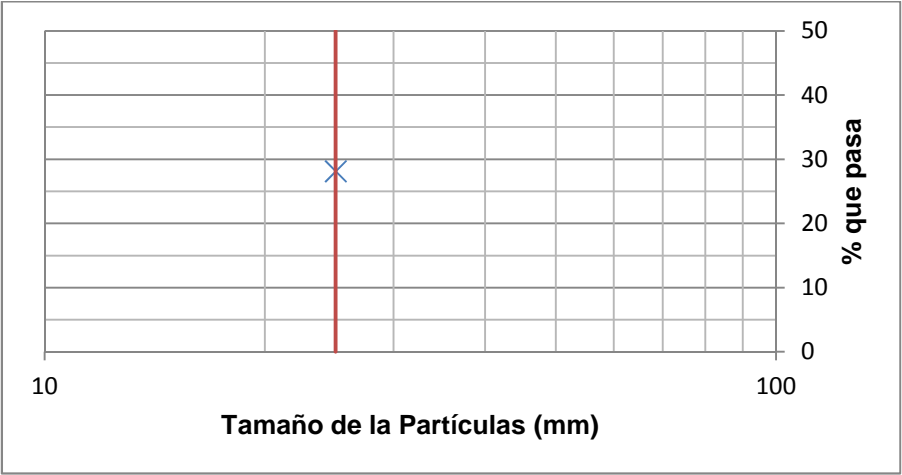
PERFORACIÓN: P1																			
UBICACIÓN: Detrás de la Hostería la Llovizna																			
RED #: I																			
BARRIOS: Central																			
Prof. (m)	% Acumulado que Pasa					Grado (mm)			Coeficiente de Uniformidad (Cu)	Coeficiente de Ccrvatura (Cc)	LÍMITES DE ATTERBERG			SUCS Descripción	Descripción Manual Visual				
Tamiz #	3/8	4	10	40	200	D10	D30	D60			LL	LP	IP						
Abertura (mm)	9.5	4.75	2	0.425	0.075						LL	LP	IP						
1.0 - 1.50	100	100	97	76	38	0.075	0.075	0.20	3	0.4	No plástico			SM	Arenas limosas, mezcla de arena y limo.	Limo arenoso color café oscuro, medianamente húmedo. Sin material orgánico.			
2.0 - 2.50	100	100	98	86	51	0.075	0.075	0.12	2	1	36.83	28.13	8.7	SM	Arenas limosas, mezcla de arena y limo.	Limo arenoso color café negro, bastante húmedo, con pocas partículas de pómez blanco. Sin material orgánico.			
3.0 - 3.50	100	95	93	74	34	0.075	0.075	0.23	3	0.3	No plástico			SM	Arenas limosas, mezcla de arena y limo.	Cangahua, color café oscura, bastante húmeda. Sin Material Orgánico.			

LÍMITES DE ATTERBERG P1/M2					
N° de golpes	Recipiente N°	Masa Recipiente (gr)	Masa Rec + M Húmeda (gr)	Masa Rec + M Seca (gr)	% Humedad Wn
31	50	21.33	33.77	30.45	36.40
22	60	21.36	34.19	30.72	37.07
14	6	21.28	36.46	32.28	38.00



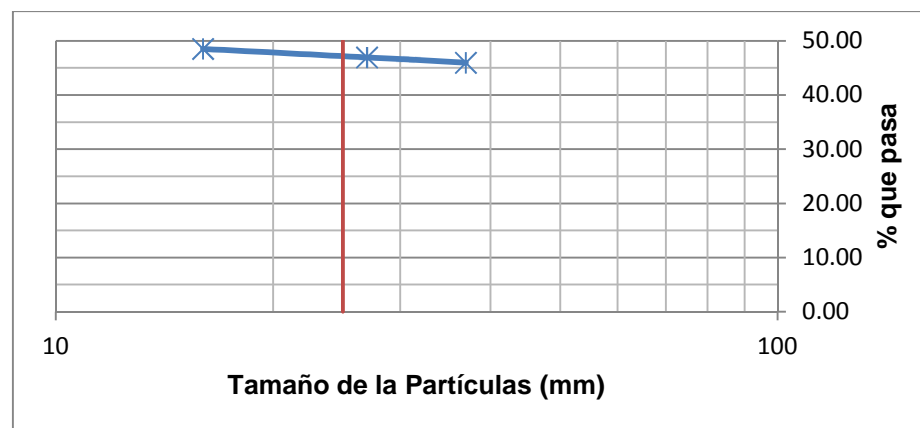
PERFORACIÓN: P2										RED #: I									
UBICACIÓN: Entrada a la Planta de Tratamiento 1										BARRIOS: Central									
Prof. (m)		% Acumulado que Pasa					Grado (mm)			Coeficiente de Uniformidad (Cu)	Coeficiente de Ccvratura (Cc)	LÍMITES DE ATTERBERG			SUCS Descripción	Descripción Manual Visual			
Tamiz #	3/8	4	10	40	200				LL			LP	IP						
Abertura (mm)	9.5	4.75	2	0.425	0.075	D10	D30	D60											
1.0 - 1.50	100	100	94	66	36	0.075	0.075	0.10	1	0.8	No plástico		SM	Arenas limosas, mezcla de arena y limo.	Limo arenoso color café oscuro, muy poco húmedo. Contiene raicillas.				
2.0 - 2.50	100	100	98	79	42	0.075	0.075	0.17	2	0.4	No plástico		SM	Arenas limosas, mezcla de arena y limo.	Limo arenoso, color negro, ligeramente húmedo. Contiene raicillas. Pocas partículas de pómez amarillo.				
3.0 - 3.50	100	100	100	84	49	0.075	0.075	0.13	2	0.6	28.14	25.14	3.00	SM	Arenas limosas, mezcla de arena y limo.	Limo arenoso, color negro, ligeramente húmedo. Bastante duro.			

LÍMITES DE ATTERBERG P2/M3					
N° de golpes	Recipiente N°	Masa Recipiente (gr)	Masa Rec + M Húmeda (gr)	Masa Rec + M Seca (gr)	% Humedad Wn
	38	21.22	0	0	
25	1	21.3	36.42	33.1	28.14
	76	20.85	0.00	0	



[illegible]

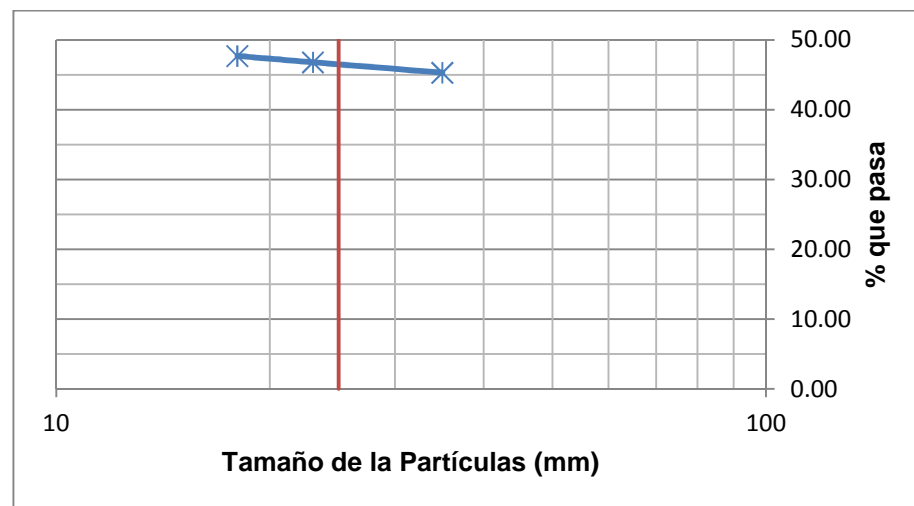
LÍMITES DE ATTERBERG P3/M3					
N° de golpes	Recipiente N°	Masa Recipiente (gr)	Masa Rec + M Húmeda (gr)	Masa Rec + M Seca (gr)	% Humedad Wn
37	14	21.15	31.03	27.92	45.94
27	74	21.3	32.04	28.61	46.92
16	49	21.14	33.60	29.53	48.51



PERFORACIÓN: P4										RED #: II									
UBICACIÓN: Primer Ramal de Pucará										BARRIOS: San Manuel - Hunachi - Pucará									
Prof. (m)		% Acumulado que Pasa					Grado (mm)			Coeficiente de Uniformidad (Cu)	Coeficiente de Curvatura (Cu)	LÍMITES DE ATTERBERG (%)			SUCS Descripción		Descripción Manual Visual		
Tamiz #		3/8	4	10	40	200						LL	LP	IP					
Abertura (mm)		9.5	4.75	2	0.425	0.075	D10	D30	D60										
1.0 - 1.50		100	98	95	80	44	0.075	0.075	0.17	2	0.4	46.51	33.17	13.34	SM	Arenas limosas, mezcla de arena y limo.	Limo color negro claro, ligeramente húmedo, contiene arena. Sin material orgánico.		
2.0 - 2.50		100	100	100	90	48	0.075	0.075	0.13	2	1	46.03	34.82	11.21	SM	Arenas limosas, mezcla de arena y limo.	Limo arenoso color café muy oscuro, humedad media, Sin material orgánico.		
3.0 - 3.50		100	100	100	91	45	0.075	0.075	0.14	2	0.5	No plástico			SM	Arenas limosas, mezcla de arena y limo.	Limo arenoso negro claro, medianamente húmedo.Sin material orgánico. Poca cantidad de pómez amarillo.		

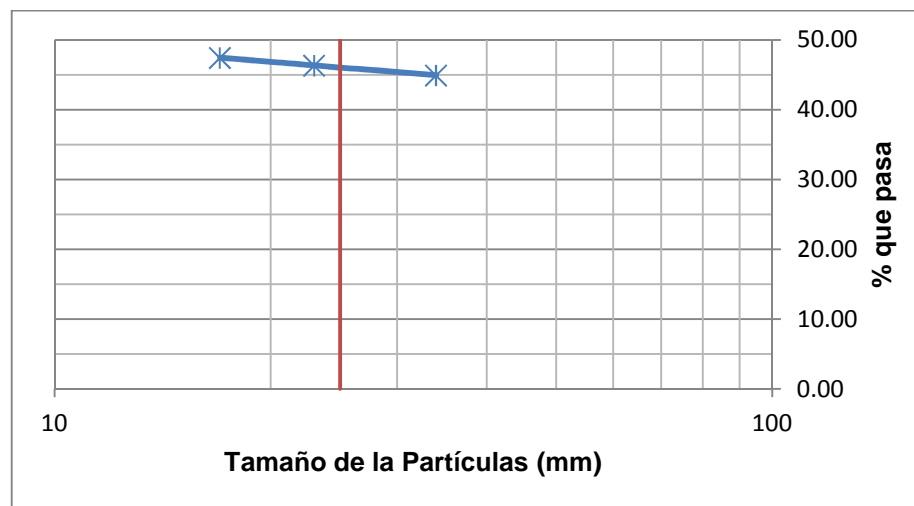
LÍMITES DE ATTERBERG P4/M1

N° de golpes	Recipiente N°	Masa Recipiente (gr)	Masa Rec + M Húmeda (gr)	Masa Rec + M Seca (gr)	% Humedad Wn
35	6	21.28	35.81	31.28	45.30
23	12	21.06	36.4	31.51	46.79
18	60	21.36	37.71	32.43	47.70



LÍMITES DE ATTERBERG P4/M2

N° de golpes	Recipiente N°	Masa Recipiente (gr)	Masa Rec + M Húmeda (gr)	Masa Rec + M Seca (gr)	% Humedad Wn
34	13	21.33	35.72	31.26	44.91
23	69	21.35	38.22	32.88	46.31
17	94	21.49	38.15	32.79	47.43



PERFORACIÓN:		P5																		
UBICACIÓN:		Entrata al Chaupi, esquina de casa de color tomate.																		
RED #:		II																		
BARRIOS:		San Manuel - Hunachi - Pucará																		
Prof. (m)		% Acumulado que Pasa					Grado (mm)			Coeficiente de Uniformidad (Cu)	Coeficiente de Curvatura (Cu)	LÍMITES DE ATTERBERG			SUCS Descripción	Descripción Manual Visual				
Tamiz #		3/8	4	10	40	200	D10	D30	D60			LL	LP	IP						
Abertura (mm)		9.5	4.75	2	0.425	0.075														
1.0 - 1.50		100	100	95	64	25	0.075	0.092	0.37	5	0.3	No plástico	SM	Arenas limosas, mezcla de arena y limo.	Limo color negro claro, ligeramente húmedo, contiene arena. Sin material orgánico.					
2.0 - 2.50		100	94	76	27	15	0.075	0.50	1.30	17	3	No plástico	SM	Arenas limosas, mezcla de arena y limo.	Limo arenoso con mayor cantidad de arena color negro claro, ligeramente húmedo, Sin material orgánico.					
3.0 - 3.50		100	100	96	65	32	0.075	0.075	0.34	5	0.2	No plástico	SM	Arenas limosas, mezcla de arena y limo.	Limo arenoso color negro claro, más húmedo. Sin material orgánico. Poca cantidad de pómez amarillo.					

PERFORACIÓN:		P6																	
UBICACIÓN:		Pucará																	
RED #:		III																	
BARRIOS:		Pucará																	
Prof. (m)		% Acumulado que Pasa					Grado (mm)			Coeficiente de Uniformidad (Cu)	Coeficiente de Curvatura (Cu)	LÍMITES DE ATTERBERG			SUCS Descripción	Descripción Manual Visual			
Tamiz #		3/8	4	10	40	200						LL	LP	IP					
Abertura (mm)		9.5	4.75	2	0.425	0.075	D10	D30	D60										
1.0 - 1.50		100	98	93	58	27	0.075	0.098	0.47	6	0.3	No plástico	SM	Arenas limosas, mezcla de arena y limo.	Limo color negro claro, medianamente húmedo, contiene arena. Sin material orgánico. Poca cantidad de pomez amarilla.				
2.0 - 2.50		100	100	100	82	38	0.075	0.075	0.17	2	0.4	No plástico	SM	Arenas limosas, mezcla de arena y limo.	Limo arenoso color café medio, ligeramente húmedo, Sin material orgánico.				
3.0 - 3.50		100	100	91	47	21	0.075	0.160	0.70	9	0.5	No plástico	SM	Arenas limosas, mezcla de arena y limo.	Limo arenoso color negro claro, ligeramente húmedo.Sin material orgánico. Considerable cantidad de pómez amarillo.				

CALICATA: C1

UBICACIÓN: Planta de Tratamiento 1

RED #: I

BARRIOS: Central

Prof. (m)	% Acumulado que Pasa					Grado			Coeficiente de Uniformidad (Cu)	Coeficiente de Curvatura (Cu)	LÍMITES DE ATTERBERG			SUCS Descripción	Descripción Manual Visual
Tamiz #	3/8	4	10	40	200	(mm)									
Abertura (mm)	9.5	4.75	2	0.425	0.075	D10	D30	D60							
1.0 - 1.50	100	100	97	79	37	0.075	0.075	0.90	12	0.1	No plástico		SM	Arenas limosas, mezcla de arena y limo.	Limo arenoso color negro claro, ligeramente húmedo. Sin material orgánico.

CALICATA: C2

UBICACIÓN: Planta de Tratamiento 2

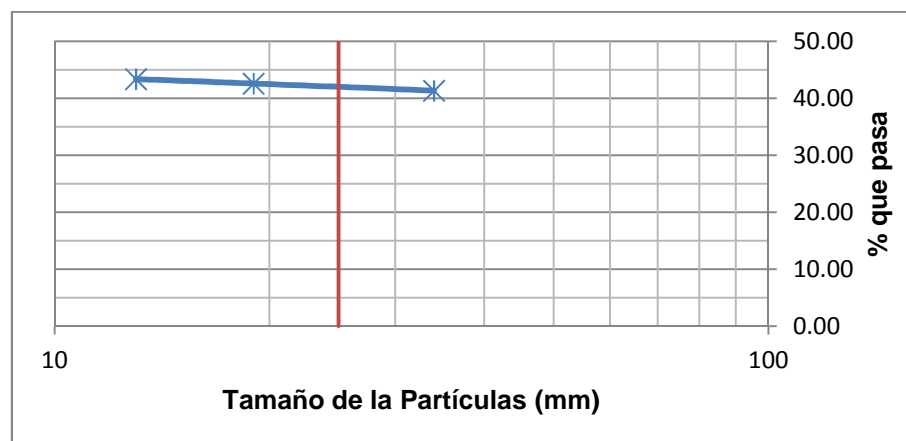
RED #: II

BARRIOS: San Manuel - Hunachi - Pucará

Prof. (m)	% Acumulado que Pasa					Grado (mm)			Coeficiente de Uniformidad (Cu)	Coeficiente de Curvatura (Cu)	LÍMITES DE ATTERBERG			SUCS Descripción	Descripción Manual Visual
Tamiz #	3/8	4	10	40	200						LL	LP	IP		
Abertura (mm)	9.5	4.75	2	0.425	0.075	D10	D30	D60							
1.0 - 1.50	100	84	78	53	6	0.089	0.18	0.60	7	0.6	No plástico	SM	Arenas limosas, mezcla de arena y limo.	Limo arenoso color negro claro, ligeramente húmedo. Sin material orgánico.	
2.0 - 2.50	100	100	98	83	38	0.075	0.08	0.75	10	0.1	No plástico	SM	Arenas limosas, mezcla de arena y limo.	Limo arenoso color negro claro, ligeramente húmedo. Sin material orgánico. Mayor cantidad de arena.	

CALICATA: C3									RED #: III						
UBICACIÓN: Planta de Tratamiento 3									BARRIOS: Pucará						
Prof. (m)		% Acumulado que Pasa					Grado (mm)		Coeficiente de Uniformidad (Cu)	Coeficiente de Crrvatura (Cc)	LÍMITES DE ATTERBERG			SUCS Descripción	Descripción Manual Visual
Tamiz #		3/8	4	10	40	200	D10	D30			D60	LL	LP		
Abertura (mm)		9.5	4.75	2	0.425	0.075									
1.0 - 1.50	100	100	97	79	48	0.075	0.075	0.15	2	0.5	No plástico	SM	Arenas limosas, mezcla de arena y limo.	Limo arenoso color negro claro, ligeramente húmedo. Sin material orgánico.	

LÍMITES DE ATTERBERG P4/M1					
N° de golpes	Recipiente N°	Masa Recipiente (gr)	Masa Rec + M Húmeda (gr)	Masa Rec + M Seca (gr)	% Humedad Wn
34	40	21.75	35.84	31.72	41.32
19	83	21.46	35.19	31.09	42.58
13	99	21.96	36.01	31.76	43.37



ANEXO 11

**Cálculo de la Capacidad
de Carga Admisible en
Función de C y φ**

RED I, BARRIO CENTRAL

REACTOR ANAEROBIO DE MANTOS DE LODO DE FLUJO ASCENDENTE

B= 9.10 m L= 10.40 m						FACTORES											FS= 3				
DATOS						Capacidad de Carga (adim)			Forma (adim)			Profundidad (adim)			Inclinación (adim)			RESULTADOS			
Peso específico γ (kg/m3)	Profundidad Df (m)	Cota de Cimentación (m)	Cohesión C (kg/m2)	Ángulo de fricción φ (°)	Ángulo de fricción φ (rad)	Nc	Nq	N γ	Fcs	Fqs	F γ s	Fcd	Fqd	F γ d Df/B \leq 1	Fci	Fqi	F γ i	qub (kg/m2)	qub (T/m2)	qab (T/m2)	qa neta (T/m2)
1701	0.0	3421.54	1290.13	25.90	0.45	22.25	11.85	12.54	1.47	1.42	0.65	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	105167.54	105.17	35.06	35.06
	0.5	3421.04										1.02	1.02	1.00				120695.90	120.70	40.23	39.95
	1.0	3420.54										1.04	1.03	1.00				136710.37	136.71	45.57	45.00
	1.5	3420.04										1.07	1.05	1.00				153210.96	153.21	51.07	50.22
	2.0	3419.54										1.09	1.07	1.00				170197.65	170.20	56.73	55.60
	2.5	3419.04										1.11	1.08	1.00				187670.46	187.67	62.56	61.14

TANQUE DE CLORACIÓN

B= 2 m					L= 3 m					FACTORES										FS= 3					
										Capacidad de Carga (adim)			Forma (adim)			Profundidad (adim)			Inclinación (adim)			RESULTADOS			
Peso específico γ (kg/m3)	Profundidad Df (m)	Cota de Cimentación (m)	Cohesión C (kg/m2)	Ángulo de fricción φ (° (rad)		Nc	Nq	N γ	Fcs	Fqs	F γ s	Fcd	Fqd	F γ d Df/B \leq 1	Fci	Fqi	F γ i	qu (kg/m2)	qu (T/m2)	qab (T/m2)	qa neta (T/m2)				
1701	0.0	3421.54	1290.13	25.90	0.45	22.25	11.85	12.54	1.36	1.32	0.73	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	54539.85	54.54	18.18	18.18				
	0.5	3421.04										1.10	1.08	1.00				72797.88	72.80	24.27	23.98				
	1.0	3420.54										1.20	1.15	1.00				93110.69	93.11	31.04	30.47				
	1.5	3420.04										1.30	1.23	1.00				115478.28	115.48	38.49	37.64				
	2.0	3419.54										1.40	1.31	1.00				139900.65	139.90	46.63	45.50				
	2.5	3419.04										1.50	1.39	1.00				166377.81	166.38	55.46	54.04				

RED II, BARRIOS SAN MANUEL-HUNACHI Y PUCARÁ

REACTOR ANAEROBIO DE MANTOS DE LODO DE FLUJO ASCENDENTE

B= 14.90 m L= 21.40 m						FACTORES											FS= 3				
DATOS						Capacidad			Forma			Profundidad			Inclinación			RESULTADOS			
Peso específico γ (kg/m3)	Profundidad Df (m)	Cota de Cimentación (m)	Cohesión C (kg/m2)	Ángulo de fricción φ (°) (rad)		Nc	Nq	Nγ	Fcs	Fqs	Fγs	Fcd	Fqd	Fγd Df/B≤1	Fci	Fqi	Fγi	qub (kg/m2)	qub (T/m2)	qab (T/m2)	qa neta (T/m2)
1453	0.0	3308.5	350.76	24.62	0.43	20.72	10.66	10.88	1.36	1.32	0.72	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	94844.74	94.84	31.61	31.61
	0.5	3308										1.01	1.01	1.00				105300.02	105.30	35.10	34.82
	1.0	3307.5										1.03	1.02	1.00				115969.18	115.97	38.66	38.09
	1.5	3307										1.04	1.03	1.00				126852.20	126.85	42.28	41.43
	2.0	3306.5										1.05	1.04	1.00				137949.10	137.95	45.98	44.85
	2.5	3306										1.07	1.05	1.00				149259.88	149.26	49.75	48.34

TANQUE DE CLORACIÓN

B= 5 m						L= 6 m						FACTORES									FS= 3			
						Capacidad			Forma			Profundidad			Inclinación			RESULTADOS						
Peso específico γ (kg/m3)	Profundidad Df (m)	Cota de Cimentación (m)	Cohesión C (kg/m2)	Ángulo de fricción φ (°) (rad)		Nc	Nq	Nγ	Fcs	Fqs	Fγs	Fcd	Fqd	Fγd Df/B≤1	Fci	Fqi	Fγi	qu (kg/m2)	qu (T/m2)	qab (T/m2)	qa neta (T/m2)			
1453	0.0	3308.5	350.76	24.62	0.43	20.72	10.66	10.88	1.39	1.34	0.70	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	34970.62	34.97	11.66	11.66			
	0.5	3308										1.04	1.03	1.00				46185.55	46.19	15.40	15.11			
	1.0	3307.5										1.09	1.07	1.00				58121.85	58.12	19.37	18.81			
	1.5	3307										1.13	1.10	1.00				70779.52	70.78	23.59	22.74			
	2.0	3306.5										1.18	1.14	1.00				84158.57	84.16	28.05	26.92			
	2.5	3306										1.22	1.17	1.00				98259.00	98.26	32.75	31.34			

RED III, BARRIO PUCARÁ

REACTOR ANAEROBIO DE MANTOS DE LODO DE FLUJO ASCENDENTE

B= 5.2 m L= 10.40 m						FACTORES											FS= 3				
DATOS						Capacidad			Forma			Profundidad			Inclinación			RESULTADOS			
Peso específico γ (kg/m3)	Profundidad Df (m)	Cota de Cimentación (m)	Cohesión C (kg/m2)	Ángulo de fricción φ (° rad)		Nc	Nq	Nγ	Fcs	Fqs	Fγs	Fcd	Fqd	Fγd Df/B≤1	Fci	Fqi	Fγi	qub (kg/m2)	qub (T/m2)	qab (T/m2)	qa neta (T/m2)
1659	0.0	3413	3704.30	22.24	0.39	16.8	7.82	7.13	1.23	1.20	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	101319.65	101.32	33.77	33.77
	0.5	3412.5										1.04	1.03	1.00				112320.73	112.32	37.44	37.16
	1.0	3412										1.08	1.06	1.00				123796.46	123.80	41.27	40.70
	1.5	3411.5										1.12	1.09	1.00				135746.85	135.75	45.25	44.40
	2.0	3411										1.15	1.12	1.00				148171.89	148.17	49.39	48.26
	2.5	3410.5										1.19	1.15	1.00				161071.57	161.07	53.69	52.27

TANQUE DE CLORACIÓN

B= 2.00 m L= 2.50 m					FACTORES											FS= 3					
					Capacidad			Forma			Profundidad			Inclinación			RESULTADOS				
Peso específico γ (kg/m3)	Profundidad Df (m)	Cota de Cimentación (m)	Cohesión C (kg/m2)	Ángulo de fricción φ (° rad)		Nc	Nq	Nγ	Fcs	Fqs	Fγs	Fcd	Fqd	Fγd Df/B≤1	Fci	Fqi	Fγi	qu (kg/m2)	qu (T/m2)	qab (T/m2)	qa neta (T/m2)
1659	0.0	3413	3704.30	22.24	0.39	16.8	7.82	7.13	1.37	1.33	0.68	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	93449.79	93.45	31.15	31.15
	0.5	3412.5										1.10	1.08	1.00				111279.33	111.28	37.09	36.81
	1.0	3412										1.20	1.16	1.00				130468.68	130.47	43.49	42.92
	1.5	3411.5										1.30	1.24	1.00				151017.83	151.02	50.34	49.49
	2.0	3411										1.40	1.32	1.00				172926.77	172.93	57.64	56.51
	2.5	3410.5										1.50	1.39	1.00				196195.52	196.20	65.40	63.98

ANEXO 12

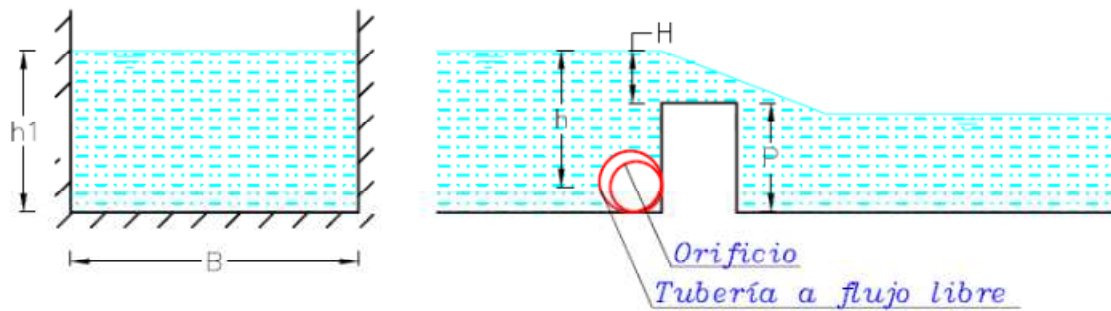
Diseño de Planta de Tratamiento de Aguas Servidas

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEPARADOR DE CAUDALES, RED 1
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPI

Parámetro / Descripción	Símbolo / Ecuación	U	I Central	Observaciones
Datos de Ingreso				
Caudal de Aguas Lluvias	Qp	lt/s	311.29	Previamente calculados
Caudal de Aguas Servidas	Qas	lt/s	2.961	
Caudal Industrial	Qi	lt/s	0	
Caudal Conexiones erradas	Qce	lt/s	5.23	
Caudal Infiltración	Qinf	lt/s	2.62	
Caudal de diseño de alcantarillado combinado	QD = Qas+ Qi+Qce+Qinf+Qp	lt/s	322.10	
		m3/s	0.32	
		m3/h	1159.5672	
Calculo del Vertedero (Aproximo B Y P hasta conseguir igualar al valor del Qp)				
Caudal que debe pasar el vertedero (Caudal de diseño)	Qp	m3/s	0.322	
Ancho del vertedero	B	m	1.15	Adoptado
Coefficiente de descarga asumido	Mo	adim	2	Adoptado (Mo inicial en el proceso de
Altura vertiente	H = (Qp / (Mo*B))^(2/3)	m	0.27	
Altura del vertedero	P	m	0.35	
"h1"	h1 = H + P	m	0.62	
Coefficiente de descarga calculado	Mo = (1.794+0.0133/h) * (1+0.55*(H/(H+P))^2)	adim	2.04	Ecuación de Bazin
Caudal real que pasa el vertedero	Q = Mo * B * H^(3/2)	m3/s	0.328	Ecuación Principal de Vertedero Rectangular de Pared Delgada
Cálculo de Interceptor Sanitario (Método de Aproximaciones Sucesivas)				
Caudal de diseño	Qd = Qas+ Qi+Qce+Qinf	m3/s	0.011	
Pendiente transversal	S	%	1	
Rugosidad de Manning	n	adim	0.013	
Diametro de tubería sanitaria de salida	D	m	0.25	Mínimo diametro según EPMAPS
Área hidraulica	A = (pi*D^2) / 4	m2	0.0490875	Área mojada
Radio hidraulico	R = (D/2) / 2	m	0.0625	Pm = perímetro mojado
Caudal calculado	Qc = 1/n * A * R^(2/3) * S^0.5	Qc	0.06	OK

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEPARADOR DE CAUDALES, RED 1
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPI

Parámetro / Descripción	Símbolo / Ecuación	U	I Central	Observaciones
Cálculo de la Tubería Pluvial de Salida para el Caudal que pasa por encima del Vertedero				
Caudal de diseño	$Q_d = Q_p$	m3/s	0.32	Recomendada
Coefficiente de contracción	C	adim	0.6	Recomendada
Diametro de la tubería pluvial de salida	D	m	0.5	Igual diámetro de entrada al
"h"	$h = H + P - D/2$	m	0.37	
Área del Orificio	$A = (\pi \cdot D^2) / 4$	m2	0.20	
Caudal que ingresa al orificio	$Q = C \cdot A \cdot (2 \cdot g \cdot h)^{1/2}$	m3/s	0.32	OK



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
CANAL DE ACERCAMIENTO CON REJILLA
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ RED I, II Y III

Parámetro / Descripción	Símbolo / Ecuación	U	Valores máximos (final T diseño)		
			I Central	II San Manuel-Unachi-Pucará	III Pucará
DATOS Y PARAMETROS					
Caudal promedio	Qprom	l/s	10.81	50.33	8.24
Factor de mayoración	f	-	1.30	1.30	1.30
Caudal de diseño	Qd = Qmin * f	l/s	14.06	65.43	10.71
Número de módulos operando	N - 1	-	1.00	1.00	1.00
Caudal por módulo	Q Mód = Qd / (N-1)	l/s	14.06	65.43	10.71
Ancho de barras	Ab	mm	10.00	10.00	10.00
Espaciamiento entre barras	Eb	mm	50.00	50.00	50.00
DISEÑO CANAL DE APROXIMACIÓN					
Diámetro de la tubería de ingreso	Db	m	0.25	0.25	0.25
Tiempo de retención	T	s	5.00	5.00	5.00
Volumen	V = Qd x T	m3	0.07	0.33	0.05
Altura de la caída de la tubería de entrada	Hent	m	0.10	0.10	0.10
Velocidad a través de las barras	Vr	m/s	0.60	0.60	0.60
Profundidad de agua en canal	Ha = Hent+Db	m	0.35	0.35	0.35
Altura total del canal	Ht = 0.1+ Ha	m	0.45	0.45	0.45
Ancho canal (interno), mínimo 250 mm	Acanal = (Qd/(Vr*Ha)) * ((Ab+Eb)/Eb)	m	0.08	0.37	0.06
Ancho canal asumido	Ac	m	0.30	0.40	0.30
Velocidad en el canal de aproximación	Va = Vb / ((Ab+Eb)/Eb)	m/s	0.50	0.50	0.50
Perdida de carga a través de la rejilla	hf = (Vr^2-Va^2) / (0.7*2g)	m	0.01	0.01	0.01

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
REACTOR ANAEROBIO DE FLUJO ASCENDENTE
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ RED I, II Y III

Parámetro / Descripción	Símbolo / Ecuación	U	I Central	II San Manuel- Unachi- Pucará	III Pucará
Datos de Ingreso					
Población	Pb	hab	454	842	149
Tiempo de Retención	TRH	horas	10	7.5	10
Demanda biológica de oxígeno	DBO5	mg/lit	313	200	200
Dotación neta	Dn	lt/hab/día	150	150	150
Coef. Retorno	R	adim	0.8	0.8	0.8
Caudal de Aguas Servidas	Qas	lt/s	2.96	4.58	0.54
Caudal Industrial	Qi	lt/s	0	0	0
Caudal Conexiones Erradas	Qce	lt/s	5.23	30.50	5.91
Caudal Infiltración	Qinf	lt/s	2.62	15.25	1.79
Caudal de diseño	QD = Qas+ Qi+Qce+Qinf	lt/s	10.81	50.33	8.24
		m3/s	0.01	0.05	0.01
		m3/h	38.92	181.20	29.65
Dimensiones del Reactor Anaerobio de Flujo Ascendente					
Volumen del Reactor	Vr = TRH*QD	m3	389.23	1359.02	296.51
Altura del Reactor	Hr	m	4.5	4.5	4.5
Área del Reactor	AR = Vr/Hr	m2	86.50	302.00	65.89
Longitud del Reactor	Lr	m	10	21	10
Ancho del Reactor	ar	m	8.7	14.5	4.8
Área real del reactor	Ar	m2	87	304.5	48
Canal de Distribución					
Q = 1/n * A * R^(2/3) * S^0.5					
Rugosidad del Hormigón	n	adim	0.013	0.013	0.013
Pendiente transversal	S	%	1	1	1
Ecuación 1	A*R^(2/3) = (QD*n)/S^0.5	——	0.00141	0.00654	0.00107
Ecuación 2	A = b*y	——	Área mojada de un canal: b(m)=ancho del canal, y(m)=calado		
Ancho del canal adoptado	b	m	0.4	0.4	0.4
Ecuación 3	R= A/Pm = (b*y)/(b+(2*y))	——	Radio Hidráulico		
b * y * ((b*y) / (b+(2*y)))^(2/3) = A * R^(2/3)					
Valores del calado	0.036	m	0.00141	0.00141	para d
	0.0996		0.00654	0.00654	0.00654
	0.0303		0.00107	0.00107	0.00107
Calado calculado para cada red	y	m	0.036	0.0996	0.0303
Calado adoptado	ya	m	20	20	20

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
REACTOR ANAEROBIO DE FLUJO ASCENDENTE
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ RED I, II Y III

Parámetro / Descripción	Símbolo / Ecuación	U	I Central	II San Manuel-Unachi-Pucará	III Pucará
ZONA DE DECANCIÓN					
Separador					
Velocidad de flujo	V	m/h	4	4	4
Área de abertura del separador	$Aa = QD / V$	m ²	9.73	45.30	7.41
Ancho de abertura del separador	$Wa = Aa / Lr$	m	0.97	2.16	0.74
Factor de seguridad	f	adim	1.30	1.30	1.30
Ancho de abertura del separador + factor de seguridad	Wa +30% (m)	m	1.27	2.80	0.96
Ancho adoptado de abertura del separador	Wa adoptado	m	1.30	2.95	0.70
Carga superficial	Cs	m/h	1.2	1.2	1.2
Área del separador	$As = QD / Cs$	m ²	32.44	151.00	24.71
Ancho del separador	$Ws = As / Lr$	m	3.24	7.19	2.47
Ancho del separador adoptado	Ws adoptado	m	3.25	7.5	1.8
Campana					
Ángulo de la campana	Θ	°	45	45	45
Altura de campana	Hg	m	1.3	1.3	1.3
Altura interna de la campana	Hf	m	0.5	0.5	0.5
Ancho de los lodos de la campana	$Wg = Hg / Tg\Theta$	m	1.3	1.3	1.3
ZONA DE LODOS					
Aporte de lodos	Apl	lt/hab/día	0.75	0.75	0.75
Caudal de Lodos	$Qld = Apl * Pb$	lt/día	340.50	631.50	111.75
		m ³ /día	0.34	0.63	0.11
Factor de reducción de lodos	Frd	adim	0.3	0.3	0.3
Tiempo de limpieza de lodos	TI	días	20	20	20
Volúmenes de lodos	$Vld = (Pb * Apl * Frd) / 1000 * TI$	m ³	2.04	3.79	0.67
Altura de lodos	$Hld = Vld / Ar$	m	0.02	0.01	0.01
Altura adoptada de lodos	Hld adoptada	m	0.25	0.25	0.25
ZONA DE SEDIMENTACIÓN					
Pendiente longitudinal del sedimentador	SL	%	25	25	25
Altura del sedimentador	$Hs = ar/2 * SL$	m	1.09	1.81	0.6
Altura adoptada del sedimentador	Hs adoptada	m	1.1	1.85	0.6
Altura total del reactor	$HT = Hg + Hf + Hld + Hs + 1$	m	4.15	4.9	3.65

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
LECHO DE SECADOS DE LODOS
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ RED I, II Y III

Parámetro / Descripción	Símbolo / Ecuación	U	I Central	II San Manuel- Unachi- Pucará	III Pucará
Calculo de la Carga de Lodos Generados Diariamente					
Población servida máxima	Hab	Hab	454.00	842.00	149.00
Peso promedio de sólidos producidos por persona/día	Pp	Kg	0.40	0.40	0.40
Peso máximo de lodos producidos población/día	Plodos	Kg/día	181.60	336.80	59.60
Coeficiente de rendimiento por Kg de lodo producido por kg de DBO	Y	adim	0.60	0.60	0.60
DBO5 a la entrada de la planta	$DBO5 = Q_{as} * DBO5$ (concentración)	kg/día	80.07	77.55	9.10
Carga contaminante	$Cc = DBO5 * Y$	kg/día	48.04	46.53	5.46
Momento en se debe desocupar por primera vez del tanque y luego cada dos días (Red I) y cada cuatro días (Red II y III)					
Capacidad total de Tanque	C	m3	389.23	1359.02	296.51
Tiempo de llenado del tanque al 80% de lodos	$T80\% = C/Cc$	días	8.10	29.21	54.29
Área requerida para el secado de lodos					
Densidad del lodo	D	Lts/Kg	2.00	2.00	2.00
Porcentaje de humedad en el lodo	P	adim	1.80	1.80	1.80
Número de días secado de lodos	N	adim	55.00	55.00	55.00
Número de capas por metro cúbico	C	m2/m3	10.00	10.00	10.00
Área requerida para el secado de lodos	$A = Cc * D * P * N * C$	m2	95.13	92.13	10.81
Número de lechos de secado	NL	adim	1.00	1.00	1.00
Longitud de un lecho de secado	L	m	11.00	11.00	3.60
Ancho de un lecho de secado	B	m	8.70	8.40	3.00

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
TANQUE DE CLORACIÓN (CLORACIÓN)
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ RED I, II Y III

Parámetro / Descripción	Símbolo / Ecuación	U	I Central	II San Manuel- Unachi- Pucará	III Pucará
Tiempo de contacto					
Plantas de desecho domésticos	tc	min	15		
Desechos industriales u hospitalarios	tc	min	30		
tc adoptado	tc	min	15	15	15
	tc	s	900	900	900
Volumen del tanque					
Caudal de diseño	QD	lt/s	10.81	50.33	8.24
Volumen del tanque	Vt = tc*QD	lt	9730.80	45300.55	7412.87
		m3	9.73	45.30	7.41
Dimensionamiento del tanque					
Ancho del tanque	at	m	2.00	4.50	2.00
Longitud del tanque	Lt	m	3.00	6.00	2.50
Altura del tanque	Ht = Vt/(at*Lt)	m	1.62	1.68	1.48
Velocidad de ingreso de agua					
Diámetro de tubería de ingreso	D	mm	200	200	200
Rugosidad de PEAD	n	adim	0.011	0.011	0.011
Pendiente	S	%	1.1	1.1	1.1
Recorrido del agua	d	m	0.6	0.6	0.6
Radio hidráulico	R = D/4	mm	50	50	50
		m	0.05	0.05	0.05
Velocidad instantánea	Vi = 1/n * R^(2/3) * S^0.5	m/s	1.29	1.29	1.29
Tiempo de recorrido	t	s	2.16	0.46	0.46
Velocidad de salida de agua					
Coefficiente de velocidad (0.60 - 0.66)	u	adim	0.63	0.63	0.63
Altura de orificio (adoptado)	h	m	0.60	0.60	0.60
Velocidad de salida	Vs = u * (2*g*h)^0.5	m/s	2.16	2.16	2.16
Altura de salida del tanque					
Perdida de carga	ΔH = Ht-Hs	m	ΔH=1.62-Hs	ΔH=1.68-Hs	ΔH=1.48-Hs
Ecuación de Bernoulli	H1 + (V1^2/2g) + P1/Y = H2 + (V2^2/2g) +P2/Y				
Altura de salida del tanque	Hs = Ht-(Vs^2/2g)	m	1.38	1.44	1.24
Perdida de carga	ΔH = Ht-Hs	m	0.238	0.238	0.238

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
TANQUE DE CLORACIÓN (CLORACIÓN)
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ RED I, II Y III

Parámetro / Descripción	Símbolo / Ecuación	U	I Central	II San Manuel- Unachi- Pucará	III Pucará
Concentración de hipoclorito de sodio					
Dosificación de cloro	Dcl	mg/lit	6	6	6
Cantidad de cloro	$CI = QD \cdot Dcl$	mg/s	64.87	302.00	49.42
		kg/día	5.60	26.09	4.27
Cantidad de hipoclorito	$Ca(ClO)_2 = CI/70\%$	kg/día	8.007	37.276	6.100
Masa del soluto	$Msoluto = v \cdot \delta_{H_2O}$	kg/día	8.007	37.276	6.100
Volumen del hipoclorador	v	m ³	0.25	0.25	0.25
Densidad del agua	δ_{H_2O}	kg/m ³	1000	1000	1000
Masa del solvente	$Msolvente = v \cdot d_{H_2O}$	kg/día	250	250	250
Concentración de hipoclorito de sodio	$Con(ClO)_2 = (Msoluto/Msolvente) \cdot 100$	%	3.20	14.91	2.44

ANEXO 13

Hoja de Cálculo de Diseño de Alcantarillado Sanitario

			Area						Caudal Sanitario					Diseño							Cotas				
Desde Pozo	Hasta Pozo	Long.	Parcial	Acum.	Industrial acum.	Población acum.	Aguas servidas	Factor M	Caudal Sanitario	Caudal Industrial	Caudal Conexiones err.	Caudal Infiltración	Caudal Diseño	Diam. Tubería	Pendiente	Vel. seccion llena	Caudal seccion llena	Qd/Q	Vel. Diseño	Vel. Mínima	Calado	Terreno	Proyecto	Desnivel	Tubería
		m	Ha	Ha	Ha	hab.	lt/seg		lt/seg	lt/seg	lt/seg	lt/seg	lt/seg	mm	%	m/seg	lt/seg		m/seg	m/seg	m	msnm	msnm	m	
RED III - PUCARÁ																									
P108	P109	47.85	0.37	0.37	0.00	2.00	0.0028	4.00	0.011	0.000	0.074	0.037	0.122	250	6.40	3.622	177.795	0.001	1.032	0.400	0.007	3439.14	3437.34	1.80	PEAD
																						3436.10	3434.28	1.82	
P109	P110	46.22	0.41	0.78	0.00	4.24	0.0059	4.00	0.024	0.000	0.157	0.078	0.259	250	14.00	6.547	321.399	0.001	1.869	0.400	0.102				PEAD
																						3429.62	3427.81	1.81	
P110	P111	52.05	0.60	1.39	0.00	7.50	0.0104	4.00	0.042	0.000	0.277	0.139	0.457	250	7.60	4.824	236.803	0.002	1.405	0.400	0.072				PEAD
																						3425.66	3423.85	1.81	
P111	P112	40.15	0.10	1.49	0.00	8.05	0.0112	4.00	0.045	0.000	0.298	0.149	0.491	250	6.00	4.286	210.405	0.002	1.257	0.400	0.050				PEAD
																						3423.35	3421.44	1.90	
P112	P113	59.70	0.18	1.66	0.00	9.01	0.0125	4.00	0.050	0.000	0.333	0.166	0.550	250	5.75	4.196	205.975	0.003	1.238	0.400	0.034				PEAD
																						3419.91	3418.01	1.89	
P113	P114	57.40	0.79	2.46	0.00	13.29	0.0185	4.00	0.074	0.000	0.491	0.246	0.811	250	2.90	2.980	146.278	0.006	0.923	0.400	0.023				PEAD
																						3418.20	3416.35	1.85	
P114	P115	33.05	0.50	2.96	0.00	16.01	0.0222	4.00	0.089	0.000	0.592	0.296	0.977	250	0.50	1.237	60.739	0.016	0.446	0.400	0.081				PEAD
																						3418.98	3416.18	2.80	
P115	P116	61.60	0.94	3.90	0.00	21.10	0.0293	4.00	0.117	0.000	0.780	0.390	1.287	250	0.50	1.237	60.739	0.021	0.475	0.400	0.226				PEAD
																						3420.79	3415.87	4.92	
P116	P124	61.80	0.99	4.89	0.00	26.46	0.0367	4.00	0.147	0.000	0.978	0.489	1.614	250	0.50	1.237	60.739	0.027	0.505	0.400	0.016				PEAD
																						3421.42	3415.56	5.86	
																						3441.90	3440.10	1.80	
P117	P118	51.00	0.38	0.38	0.00	2.07	0.0029	4.00	0.011	0.000	0.076	0.038	0.126	250	6.00	4.286	210.405	0.001	1.219	0.400	0.088				PEAD
																						3439.37	3437.04	2.33	
P118	P119	51.00	0.16	0.54	0.00	2.93	0.0041	4.00	0.016	0.000	0.108	0.054	0.178	250	5.25	4.010	196.816	0.001	1.146	0.400	0.109				PEAD
																						3436.84	3434.37	2.47	
P119	P120	51.00	0.69	1.23	0.00	6.64	0.0092	4.00	0.037	0.000	0.245	0.123	0.405	250	5.25	4.010	196.816	0.002	1.170	0.400	0.065				PEAD
																						3435.46	3431.69	3.77	
P120	P121	50.50	0.69	1.92	0.00	10.38	0.0144	4.00	0.058	0.000	0.384	0.192	0.633	250	5.25	4.010	196.816	0.003	1.194	0.400	0.236				PEAD
																						3432.22	3429.04	3.18	
P121	P122	50.40	0.75	2.66	0.00	14.42	0.0200	4.00	0.080	0.000	0.533	0.266	0.880	250	7.25	4.712	231.286	0.004	1.418	0.400	0.248				PEAD
																						3428.62	3425.38	3.24	
P122	P123	50.40	0.71	3.38	0.00	18.27	0.0254	4.00	0.102	0.000	0.675	0.338	1.115	250	7.25	4.712	231.286	0.005	1.442	0.400	0.245				PEAD
																						3425.21	3421.73	3.48	
P123	P124	50.45	0.80	4.18	0.00	22.62	0.0314	4.00	0.126	0.000	0.836	0.418	1.380	250	7.25	4.712	231.286	0.006	1.469	0.400	0.039				PEAD
																						3421.42	3418.07	3.35	
																						3421.42	3415.56	5.86	2.51
P124	P125	56.65	0.75	9.82	0.00	53.12	0.0738	4.00	0.295	0.000	1.964	0.982	3.241	250	0.50	1.237	60.739	0.053	0.634	0.400	0.207				PEAD
																						3418.10	3415.28	2.82	
P125	P126	56.65	0.75	10.57	0.00	57.16	0.0794	4.00	0.318	0.000	2.113	1.057	3.487	250	1.50	2.143	105.203	0.033	0.933	0.400	0.133				PEAD
																						3416.49	3414.43	2.06	
P126	P127	56.65	0.75	11.32	0.00	61.23	0.0850	4.00	0.340	0.000	2.264	1.132	3.736	250	3.50	3.274	160.700	0.023	1.288	0.400	0.002				PEAD
																						3414.46	3412.45	2.02	
P127	P128	41.50	0.45	11.77	0.00	63.66	0.0884	4.00	0.354	0.000	2.354	1.177	3.884	250	1.50	2.143	105.203	0.037	0.966	0.400	0.197				PEAD
																						3414.00	3411.83	2.18	
																						3424.55	3422.75	1.80	
P131	P132	54.00	1.41	1.41	0.00	7.63	0.0106	4.00	0.042	0.000	0.282	0.141	0.466	250	4.20	3.586	176.038	0.003	1.058	0.400	0.035				PEAD
																						3422.33	3420.48	1.85	
P132	P133	52.32	1.23	2.64	0.00	14.28	0.0198	4.00	0.079	0.000	0.528	0.264	0.871	250	2.20	2.596	127.407	0.007	0.821	0.400	0.078				PEAD
																						3421.40	3419.33	2.06	
P133	P130	64.50	1.12	3.76	0.00	20.34	0.0283	4.00	0.113	0.000	0.752	0.376	1.241	250	3.00	3.031	148.779	0.008	0.981	0.400	0.152				PEAD
																						3419.41	3417.40	2.02	
P130	P129	68.90	1.13	4.89	0.00	26.44	0.0367	4.00	0.147	0.000	0.978	0.													

DISEÑO HIDRAÚLICO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO
Plan Maestro de Alcantarillado de la Parroquia "El Chaupi", Cantón Mejía.

Dp= 5.41 hab/ha
C pucara= 0.47
C cental = 0.43
D=150 lt/hab
Tr = 5 años



			Area						Caudal Sanitario					Diseño								Cotas			
Desde Pozo	Hasta Pozo	Long.	Parcial	Acum.	Industrial acum.	Población acum.	Aguas servidas	Factor M	Caudal Sanitario	Caudal Industrial	Caudal Conexiones err.	Caudal Infiltración	Caudal Diseño	Diam. Tubería	Pendiente	Vel. seccion llena	Caudal seccion llena	Qd/Q	Vel. Diseño	Vel. Mínima	Calado	Terreno	Proyecto	Desnivel	Tubería
		m	Ha	Ha	Ha	hab.	lt/seg		lt/seg	lt/seg	lt/seg	lt/seg	lt/seg	mm	%	m/seg	lt/seg		m/seg	m/seg	m	msnm	msnm	m	
P3	P4	50.00	0.60	1.88	0.00	10.15	0.0141	4.00	0.056	0.000	0.375	0.188	0.619	250	4.00	3.500	171.795	0.004	1.049	0.400	0.245				PEAD
																						3322.93	3320.76	2.17	
P4	P5	50.00	0.60	2.47	0.00	13.39	0.0186	4.00	0.074	0.000	0.495	0.247	0.817	250	4.25	3.607	177.082	0.005	1.100	0.400	0.248				PEAD
																						3320.61	3318.64	1.98	
P5	P6	50.00	0.69	3.17	0.00	17.13	0.0238	4.00	0.095	0.000	0.633	0.317	1.045	250	3.75	3.389	166.340	0.006	1.062	0.400	0.052				PEAD
																						3318.91	3316.76	2.14	
P6	P7	50.00	0.73	3.90	0.00	21.08	0.0293	4.00	0.117	0.000	0.779	0.390	1.286	250	3.75	3.389	166.340	0.008	1.087	0.400	0.122				PEAD
																						3317.09	3314.89	2.20	
P7	P8	60.00	0.98	4.88	0.00	26.39	0.0366	4.00	0.147	0.000	0.975	0.488	1.610	250	3.50	3.274	160.700	0.010	1.087	0.400	0.031				PEAD
																						3315.08	3312.79	2.29	
P8	P9	68.42	0.60	5.48	0.00	29.64	0.0412	4.00	0.165	0.000	1.096	0.548	1.808	250	3.50	3.274	160.700	0.011	1.106	0.400	0.005				PEAD
																						3313.20	3310.39	2.80	
P9	P10	50.00	0.46	5.94	0.00	32.13	0.0446	4.00	0.179	0.000	1.188	0.594	1.960	250	0.50	1.237	60.739	0.032	0.535	0.400	0.116				PEAD
																						3312.68	3310.14	2.54	
P10	P11	45.00	0.45	6.39	0.00	34.59	0.0480	4.00	0.192	0.000	1.279	0.639	2.110	250	4.00	3.500	171.795	0.012	1.200	0.400	0.000				PEAD
																						3310.57	3308.34	2.23	
																						3452.59	3450.79	1.80	
P159	P160	46.60	1.62	1.62	0.00	8.79	0.0122	4.00	0.049	0.000	0.325	0.162	0.536	250	6.50	4.461	218.997	0.002	1.311	0.400	0.044				PEAD
																						3449.65	3447.76	1.89	
P160	P161	48.08	1.66	3.29	0.00	17.78	0.0247	4.00	0.099	0.000	0.657	0.329	1.085	250	8.75	5.176	254.088	0.004	1.570	0.400	0.250				PEAD
																						3445.58	3443.56	2.03	
P161	P162	48.08	1.36	4.65	0.00	25.14	0.0349	4.00	0.140	0.000	0.929	0.465	1.533	250	8.75	5.176	254.088	0.006	1.616	0.400	0.041				PEAD
																						3441.37	3439.35	2.02	
																						3441.90	3440.10	1.80	
P117	P162	68.00	0.17	0.17	0.00	0.91	0.0013	4.00	0.005	0.000	0.034	0.017	0.055	250	1.00	1.750	85.898	0.001	0.498	0.400	0.091				PEAD
																						3441.37	3439.42	1.95	
																						3441.37	3439.35	2.02	
P162	P163	80.00	2.89	7.71	0.00	41.69	0.0579	4.00	0.232	0.000	1.541	0.771	2.544	250	4.50	3.712	182.216	0.014	1.302	0.400	0.021				PEAD
																						3437.70	3435.75	1.96	
P163	P164	80.00	2.99	10.69	0.00	57.86	0.0804	4.00	0.321	0.000	2.139	1.069	3.530	250	9.00	5.250	257.693	0.014	1.835	0.400	0.016				PEAD
																						3430.71	3428.55	2.16	
P164	P165	80.20	2.44	13.13	0.00	71.04	0.0987	4.00	0.395	0.000	2.626	1.313	4.334	250	7.50	4.792	235.240	0.018	1.781	0.400	0.158				PEAD
																						3424.60	3422.53	2.07	
																						3424.55	3422.75	1.80	
P131	P166	44.40	0.38	0.38	0.00	2.04	0.0028	4.00	0.011	0.000	0.076	0.038	0.125	250	0.65	1.411	69.253	0.002	0.410	0.400	0.080				PEAD
																						3424.95	3422.46	2.49	
P166	P165	48.95	0.20	0.58	0.00	3.14	0.0044	4.00	0.017	0.000	0.116	0.058	0.192	250	0.65	1.411	69.253	0.003	0.417	0.400	0.221				PEAD
																						3424.60	3422.14	2.46	
P165	P167	63.61	2.36	16.07	0.00	86.94	0.1207	4.00	0.483	0.000	3.214	1.607	5.304	250	6.00	4.286	210.405	0.025	1.723	0.400	0.246				PEAD
																						3420.41	3418.33	2.09	
P167	P168	63.64	2.32	18.39	0.00	99.51	0.1382	4.00	0.553	0.000	3.679	1.839	6.071	250	8.50	5.102	250.432	0.024	2.029	0.400	0.250				PEAD
																						3415.06	3412.92	2.15	
P168	P169	77.54	2.45	20.84	0.00	112.74	0.1566	4.00	0.626	0.000	4.168	2.084	6.878	250	6.75	4.546	223.168	0.031	1.936	0.400	0.087				PEAD
																						3409.83	3407.68	2.15	
P169	P170	62.34	2.24	23.08	0.00	124.85	0.1734	4.00	0.694	0.000	4.616	2.308	7.617	250	6.50	4.461	218.997	0.035	1.973	0.400	0.164				PEAD
																						3405.84	3403.63	2.21	
P170	P171	71.24	2.27	25.34	0.00	137.11	0.1904	4.00	0.762	0.000	5.069	2.534	8.365	250	5.66	4.163	204.357	0.041	1.942	0.400	0.239				PEAD
																						3401.81	3399.60		

DISEÑO HIDRAÚLICO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO
Plan Maestro de Alcantarillado de la Parroquia "El Chaupi", Cantón Mejía.

Dp= 5.41 hab/ha
C pucara= 0.47
C cental = 0.43
D=150 lt/hab
Tr = 5 años



			Area											Diseño							Cotas				
Desde Pozo	Hasta Pozo	Long.	Parcial	Acum.	Industrial acum.	Población acum.	Aguas servidas	Factor M	Caudal Sanitario	Caudal Industrial	Caudal Conexiones err.	Caudal Infiltración	Caudal Diseño	Diam. Tubería	Pendiente	Vel. seccion llena	Caudal seccion llena	Qd/Q	Vel. Diseño	Vel. Minima	Calado	Terreno	Proyecto	Desnivel	Tubería
		m	Ha	Ha	Ha	hab.	lt/seg		lt/seg	lt/seg	lt/seg	lt/seg	lt/seg	mm	%	m/seg	lt/seg		m/seg	m/seg	m	msnm	msnm	m	
P178	P179	75.34	3.15	43.13	0.00	233.31	0.3240	4.00	1.296	0.000	8.625	4.313	14.234	250	4.50	3.712	182.216	0.078	2.195	0.400	0.024	3377.62	3375.34	2.28	PEAD
P179	P180	77.25	3.19	46.32	0.00	250.58	0.3480	4.00	1.392	0.000	9.264	4.632	15.288	250	6.50	4.461	218.997	0.070	2.528	0.400	0.066	3374.13	3371.95	2.19	PEAD
P180	P181	42.72	1.52	47.84	0.00	258.83	0.3595	4.00	1.438	0.000	9.569	4.784	15.791	250	4.00	3.500	171.795	0.092	2.201	0.400	0.000	3369.12	3366.93	2.19	PEAD
P181	P182	45.00	0.31	48.15	0.00	260.49	0.3618	4.00	1.447	0.000	9.630	4.815	15.892	250	1.75	2.315	113.632	0.140	1.691	0.400	0.086	3367.41	3365.22	2.19	PEAD
P185	P184	74.33	0.32	0.32	0.00	1.72	0.0024	4.00	0.010	0.000	0.064	0.032	0.105	250	0.65	1.411	69.253	0.002	0.408	0.400	0.099	3366.73	3364.43	2.30	PEAD
P184	P183	74.33	0.35	0.67	0.00	3.62	0.0050	4.00	0.020	0.000	0.134	0.067	0.221	250	0.60	1.355	66.536	0.003	0.404	0.400	0.239	3366.44	3364.64	1.80	PEAD
P183	P182	74.33	0.20	0.87	0.00	4.70	0.0065	4.00	0.026	0.000	0.174	0.087	0.287	250	0.60	1.355	66.536	0.004	0.411	0.400	0.250	3366.25	3364.15	2.09	PEAD
P182	P193	10.00	0.12	49.14	0.00	265.86	0.3692	4.00	1.477	0.000	9.828	4.914	16.219	250	0.50	1.237	60.739	0.267	1.069	0.400	0.215	3367.11	3363.71	3.40	PEAD
P189	P190	57.45	0.40	0.40	0.00	2.19	0.0030	4.00	0.012	0.000	0.081	0.040	0.133	250	0.65	1.411	69.253	0.002	0.411	0.400	0.073	3366.73	3363.26	3.47	PEAD
P190	P191	57.45	0.61	1.01	0.00	5.47	0.0076	4.00	0.030	0.000	0.202	0.101	0.333	250	0.60	1.355	66.536	0.005	0.416	0.400	0.009	3366.52	3363.21	3.31	PEAD
P191	P192	57.45	0.49	1.50	0.00	8.14	0.0113	4.00	0.045	0.000	0.301	0.150	0.497	250	1.40	2.070	101.635	0.005	0.634	0.400	0.007	3367.02	3365.22	1.80	PEAD
P192	P193	57.45	0.22	1.72	0.00	9.31	0.0129	4.00	0.052	0.000	0.344	0.172	0.568	250	0.50	1.237	60.739	0.009	0.407	0.400	0.196	3367.15	3364.85	2.31	PEAD
P193	P194	64.27	2.15	53.01	0.00	286.79	0.3983	4.00	1.593	0.000	10.602	5.301	17.496	250	4.00	3.500	171.795	0.102	2.287	0.400	0.007	3367.15	3364.50	2.65	PEAD
P194	P195	68.62	2.28	55.29	0.00	299.10	0.4154	4.00	1.662	0.000	11.057	5.529	18.248	250	0.60	1.355	66.536	0.005	0.416	0.400	0.009	3365.63	3363.70	1.93	PEAD
P195	P196	66.62	2.10	57.38	0.00	310.44	0.4312	4.00	1.725	0.000	11.476	5.738	18.939	250	6.00	4.286	210.405	0.090	2.675	0.400	0.000	3366.52	3363.41	3.11	PEAD
P196	P197	68.28	2.12	59.51	0.00	321.92	0.4471	4.00	1.788	0.000	11.901	5.951	19.640	250	4.50	3.712	182.216	0.108	2.477	0.400	0.017	3366.52	3363.21	3.31	PEAD
P197	P198	76.00	2.32	61.82	0.00	334.45	0.4645	4.00	1.858	0.000	12.364	6.182	20.404	250	4.50	3.712	182.216	0.112	2.512	0.400	0.025	3363.00	3360.64	2.36	PEAD
P198	P199	89.30	1.86	63.68	0.00	344.49	0.4785	4.00	1.914	0.000	12.735	6.368	21.017	250	4.25	3.607	177.082	0.119	2.492	0.400	0.039	3358.38	3356.01	2.37	PEAD
P188	P187	56.20	1.29	1.29	0.00	6.98	0.0097	4.00	0.039	0.000	0.258	0.129	0.426	250	0.60	1.355	66.536	0.006	0.426	0.400	0.057	3354.37	3352.01	2.36	PEAD
P187	P186	49.46	0.60	1.89	0.00	10.24	0.0142	4.00	0.057	0.000	0.379	0.189	0.625	250	0.50	1.237	60.739	0.010	0.412	0.400	0.024	3351.26	3348.94	2.32	PEAD
P186	P185	76.75	0.74	2.64	0.00	14.27	0.0198	4.00	0.079	0.000	0.528	0.264	0.871	250	0.50	1.237	60.739	0.014	0.436	0.400	0.030	3347.82	3345.52	2.30	PEAD
P185	P204	87.50	1.47	4.11	0.00	22.21	0.0309	4.00	0.123	0.000	0.821	0.411	1.355	250	3.00	3.031	148.779	0.009	0.992	0.400	0.186	3344.04	3341.72	2.32	PEAD
P204	P205	87.50	1.62	5.73	0.00	31.00	0.0431	4.00	0.172	0.000	1.146	0.573	1.891	250	7.00	4.630	227.264	0.008	1.498	0.400	0.151	3365.89	3364.09	1.80	PEAD
P205	P206	87.50	1.63	7.36	0.00	39.84	0.0553	4.00	0.221	0.000	1.473	0.736	2.431	250	4.50	3.712	182.216	0.013	1.291	0.400	0.010	3366.29	3363.75	2.54	PEAD
P206	P207	87.50	1.39	8.76	0.00	47.37	0.0658	4.00	0.263	0.000	1.751	0.876	2.890	250	4.50	3.712	182.216	0.016	1.336	0.400	0.074	3365.96	3363.51	2.45	PEAD
P211	P210	58.92	1.38	1.38	0.00	7.45	0.0104	4.00	0.041	0.000	0.276	0.138	0.455	250	0.60	1.355	66.536	0.007	0.429	0.400	0.077	3352.68	3350.43	2.25	PEAD
P210	P209	58.92	0.65	2.03	0.00	10.98	0.0153	4.00	0.061	0.000	0.406	0.203	0.670	250	0.50	1.237	60.739	0.011	0.417	0.400	0.008	3348.77	3346.50	2.27	PEAD
P209	P208	58.92	0.67	2.70	0.00	14.59	0.0203	4.00	0.081	0.000	0.539	0.270	0.890	250	0.50	1.237	60.739	0.015	0.438	0.400	0.038	3347.63	3345.83	1.80	PEAD

DISEÑO HIDRAÚLICO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO
Plan Maestro de Alcantarillado de la Parroquia "El Chaupi", Cantón Mejía.

Dp= 5.41 hab/ha
C pucara= 0.47
C cental = 0.43
D=150 lt/hab
Tr = 5 años



			Area						Caudal Sanitario					Diseño							Cotas					
Desde Pozo	Hasta Pozo	Long.	Parcial	Acum.	Industrial acum.	Población acum.	Aguas servidas	Factor M	Caudal Sanitario	Caudal Industrial	Caudal Conexiones err.	Caudal Infiltración	Caudal Diseño	Diam. Tubería	Pendiente	Vel. seccion llena	Caudal seccion llena	Qd/Q	Vel. Diseño	Vel. Minima	Calado	Terreno	Proyecto	Desnivel	Tubería	
		m	Ha	Ha	Ha	hab.	lt/seg		lt/seg	lt/seg	lt/seg	lt/seg	lt/seg	mm	%	m/seg	lt/seg		m/seg	m/seg	m	msnm	msnm	m		
P208	P207	58.92	0.26	2.96	0.00	16.02	0.0223	4.00	0.089	0.000	0.592	0.296	0.978	250	0.50	1.237	60.739	0.016	0.447	0.400	0.082	3348.60	3344.89	3.71	PEAD	
																						3348.77	3344.59	4.17		
P207	P212	54.93	1.00	12.71	0.00	68.79	0.0955	4.00	0.382	0.000	2.543	1.271	4.197	250	1.50	2.143	105.203	0.040	0.991	0.400	0.231				PEAD	
																						3345.75	3343.77	1.98		
P212	P213	54.62	0.60	13.31	0.00	72.02	0.1000	4.00	0.400	0.000	2.663	1.331	4.394	250	4.50	3.712	182.216	0.024	1.474	0.400	0.000				PEAD	
																						3343.25	3341.31	1.94		
P213	P214	84.28	0.33	13.65	0.00	73.83	0.1025	4.00	0.410	0.000	2.729	1.365	4.504	250	0.50	1.237	60.739	0.074	0.717	0.400	0.041				PEAD	
																						3343.70	3340.89	2.81		
P214	P215	84.05	0.69	14.34	0.00	77.57	0.1077	4.00	0.431	0.000	2.868	1.434	4.732	250	0.50	1.237	60.739	0.078	0.731	0.400	0.024				PEAD	
																						3344.11	3340.47	3.64		
P215	P199	83.93	0.39	14.73	0.00	79.67	0.1107	4.00	0.443	0.000	2.945	1.473	4.861	250	0.50	1.237	60.739	0.080	0.739	0.400	0.017				PEAD	
																						3344.04	3340.05	3.99		
P199	P200	74.50	1.93	80.33	0.00	434.61	0.6036	4.00	2.415	0.000	16.067	8.033	26.515	250	1.75	2.315	113.632	0.233	1.946	0.400	0.199				PEAD	
																						3341.04	3338.75	2.30		
P200	P201	74.50	3.42	83.76	0.00	453.12	0.6293	4.00	2.517	0.000	16.751	8.376	27.644	250	3.50	3.274	160.700	0.172	2.549	0.400	0.143				PEAD	
																						3338.36	3336.14	2.22		
P201	P202	74.50	3.08	86.84	0.00	469.78	0.6525	4.00	2.610	0.000	17.367	8.684	28.661	250	4.25	3.607	177.082	0.162	2.759	0.400	0.127				PEAD	
																						3335.42	3332.97	2.45		
P202	P203	74.50	2.95	89.79	0.00	485.77	0.6747	4.00	2.699	0.000	17.958	8.979	29.636	250	3.75	3.389	166.340	0.178	2.665	0.400	0.151				PEAD	
																						3332.40	3330.18	2.22		
P203	P33	74.50	1.02	90.81	0.00	491.26	0.6823	4.00	2.729	0.000	18.161	9.081	29.971	250	3.75	3.389	166.340	0.180	2.673	0.400	0.153				PEAD	
																						3329.72	3327.39	2.34		
																						3404.91	3403.11	1.80		
P137	P138	76.47	1.97	1.97	0.00	10.66	0.0148	4.00	0.059	0.000	0.394	0.197	0.650	250	5.00	3.913	192.073	0.003	1.169	0.400	0.241				PEAD	
																						3401.16	3399.29	1.88		
P138	P139	76.55	2.08	4.05	0.00	21.89	0.0304	4.00	0.122	0.000	0.809	0.405	1.335	250	5.00	3.913	192.073	0.007	1.239	0.400	0.083				PEAD	
																						3397.55	3395.46	2.09		
P139	P140	76.61	1.98	6.03	0.00	32.61	0.0453	4.00	0.181	0.000	1.206	0.603	1.989	250	6.50	4.461	218.997	0.009	1.460	0.400	0.185				PEAD	
																						3392.64	3390.48	2.16		
P140	P141	76.56	2.05	8.08	0.00	43.70	0.0607	4.00	0.243	0.000	1.615	0.808	2.666	250	5.75	4.196	205.975	0.013	1.452	0.400	0.005				PEAD	
																						3388.23	3386.08	2.15		
P141	P142	76.56	2.06	10.14	0.00	54.85	0.0762	4.00	0.305	0.000	2.028	1.014	3.346	250	4.50	3.712	182.216	0.018	1.379	0.400	0.157				PEAD	
																						3384.90	3382.63	2.27		
P142	P143	76.56	2.11	12.25	0.00	66.26	0.0920	4.00	0.368	0.000	2.449	1.225	4.042	250	3.50	3.274	160.700	0.025	1.315	0.400	0.003				PEAD	
																						3382.29	3379.95	2.34		
P143	P144	76.56	2.14	14.39	0.00	77.85	0.1081	4.00	0.432	0.000	2.878	1.439	4.749	250	3.50	3.274	160.700	0.030	1.377	0.400	0.063				PEAD	
																						3379.28	3377.27	2.01		
P144	P145	79.67	2.18	16.57	0.00	89.64	0.1245	4.00	0.498	0.000	3.314	1.657	5.469	250	6.50	4.461	218.997	0.025	1.789	0.400	0.002				PEAD	
																						3374.16	3372.09	2.07		
P145	P146	76.89	2.33	18.90	0.00	102.24	0.1420	4.00	0.568	0.000	3.780	1.890	6.238	250	3.50	3.274	160.700	0.039	1.500	0.400	0.221				PEAD	
																						3371.45	3369.40	2.05		
P146	P147	25.20	0.75	19.65	0.00	106.32	0.1477	4.00	0.591	0.000	3.931	1.965	6.486	250	3.50	3.274	160.700	0.040	1.520	0.400	0.235				PEAD	
																						3370.56	3368.52	2.04		
P147	P148	63.49	1.48	21.13	0.00	114.32	0.1588	4.00	0.635	0.000	4.226	2.113	6.974	250	5.25	4.010	196.816	0.035	1.784	0.400	0.175				PEAD	
																						3367.24	3365.19	2.06		
P148	P150	71.13	0.99	22.12	0.00	119.65	0.1662	4.00	0.665	0.000	4.423	2.212	7.299	250	5.75	4.196	205.975	0.035	1.867	0.400	0.175				PEAD	
																						3363.21	3361.10	2		

DISEÑO HIDRAÚLICO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO
Plan Maestro de Alcantarillado de la Parroquia "El Chaupi", Cantón Mejía.

Dp= 5.41 hab/ha
C pucara= 0.47
C cental = 0.43
D=150 lt/hab
Tr = 5 años



			Area						Caudal Sanitario					Diseño							Cotas				
Desde Pozo	Hasta Pozo	Long.	Parcial	Acum.	Industrial acum.	Población acum.	Aguas servidas	Factor M	Caudal Sanitario	Caudal Industrial	Caudal Conexiones err.	Caudal Infiltración	Caudal Diseño	Diam. Tubería	Pendiente	Vel. seccion llena	Caudal seccion llena	Qd/Q	Vel. Diseño	Vel. Mínima	Calado	Terreno	Proyecto	Desnivel	Tubería
		m	Ha	Ha	Ha	hab.	lt/seg		lt/seg	lt/seg	lt/seg	lt/seg	lt/seg	mm	%	m/seg	lt/seg		m/seg	m/seg	m	msnm	msnm	m	
P154	P155	74.88	1.59	30.05	0.00	162.56	0.2258	4.00	0.903	0.000	6.010	3.005	9.918	250	4.25	3.607	177.082	0.056	1.882	0.400	0.183	3346.96	3344.90	2.06	PEAD
																						3343.66	3341.72	1.94	
P155	P156	75.00	1.60	31.64	0.00	171.20	0.2378	4.00	0.951	0.000	6.329	3.164	10.445	250	4.00	3.500	171.795	0.061	1.882	0.400	0.139		3341.72		PEAD
																						3340.65	3338.72	1.94	
P156	P157	76.07	1.59	33.24	0.00	179.80	0.2497	4.00	0.999	0.000	6.647	3.324	10.969	250	4.00	3.500	171.795	0.064	1.917	0.400	0.112		3338.72		PEAD
																						3337.89	3335.68	2.21	
P157	P158	80.89	1.85	35.09	0.00	189.84	0.2637	4.00	1.055	0.000	7.018	3.509	11.582	250	2.00	2.475	121.477	0.095	1.578	0.400	0.001		3335.68		PEAD
																						3336.00	3334.06	1.95	
P158	P37	84.48	0.64	35.73	0.00	193.30	0.2685	4.00	1.074	0.000	7.146	3.573	11.793	250	2.00	2.475	121.477	0.097	1.589	0.400	0.002				PEAD
																						3334.45	3332.37	2.08	
																						3339.40	3337.60	1.80	
P41	P40	60.00	0.91	0.91	0.00	4.90	0.0068	4.00	0.027	0.000	0.181	0.091	0.299	250	2.50	2.767	135.816	0.002	0.810	0.400	0.057				PEAD
																						3337.99	3336.10	1.89	
P40	P39	60.00	1.07	1.97	0.00	10.66	0.0148	4.00	0.059	0.000	0.394	0.197	0.651	250	2.50	2.767	135.816	0.005	0.846	0.400	0.245				PEAD
																						3336.48	3334.60	1.88	
P39	P38	60.00	1.14	3.11	0.00	16.84	0.0234	4.00	0.094	0.000	0.622	0.311	1.027	250	2.00	2.475	121.477	0.008	0.802	0.400	0.157				PEAD
																						3335.22	3333.40	1.82	
P38	P37	66.74	0.44	3.55	0.00	19.21	0.0267	4.00	0.107	0.000	0.710	0.355	1.172	250	2.50	2.767	135.816	0.009	0.899	0.400	0.165				PEAD
																						3334.45	3331.74	2.72	
P37	P36	69.62	0.74	40.02	0.00	216.53	0.3007	4.00	1.203	0.000	8.005	4.002	13.210	250	1.50	2.143	105.203	0.126	1.510	0.400	0.054				PEAD
																						3333.61	3330.69	2.91	
P36	P35	70.00	1.44	41.46	0.00	224.32	0.3116	4.00	1.246	0.000	8.293	4.146	13.686	250	1.50	2.143	105.203	0.130	1.528	0.400	0.065				PEAD
																						3332.53	3329.64	2.89	
P35	P34	70.00	1.19	42.66	0.00	230.77	0.3205	4.00	1.282	0.000	8.531	4.266	14.079	250	1.50	2.143	105.203	0.134	1.543	0.400	0.073				PEAD
																						3331.59	3328.59	3.00	
P34	P33	74.78	0.97	43.62	0.00	236.00	0.3278	4.00	1.311	0.000	8.725	4.362	14.398	250	2.50	2.767	135.816	0.106	1.835	0.400	0.013				PEAD
																						3329.72	3326.72	3.00	
P33	P32	70.00	0.85	135.27	0.00	731.83	1.0164	4.00	4.066	0.000	27.055	13.527	44.648	250	2.50	2.767	135.816	0.329	2.482	0.400	0.231				PEAD
																						3327.70	3324.97	2.73	
P32	P31	70.00	1.21	136.48	0.00	738.36	1.0255	4.00	4.102	0.000	27.296	13.648	45.046	250	2.50	2.767	135.816	0.332	2.486	0.400	0.232				PEAD
																						3325.73	3323.22	2.51	
P31	P30	70.00	1.56	138.04	0.00	746.80	1.0372	4.00	4.149	0.000	27.608	13.804	45.561	250	2.25	2.625	128.846	0.354	2.385	0.400	0.236				PEAD
																						3324.17	3321.65	2.53	
P30	P29	70.00	1.63	139.67	0.00	755.59	1.0494	4.00	4.198	0.000	27.933	13.967	46.098	250	2.25	2.625	128.846	0.358	2.390	0.400	0.236				PEAD
																						3323.36	3320.07	3.28	
P29	P28	70.00	1.56	141.23	0.00	764.03	1.0612	4.00	4.245	0.000	28.245	14.123	46.612	250	2.25	2.625	128.846	0.362	2.395	0.400	0.237				PEAD
																						3321.75	3318.50	3.25	
P28	P27	70.00	1.45	142.67	0.00	771.86	1.0720	4.00	4.288	0.000	28.534	14.267	47.090	250	2.25	2.625	128.846	0.365	2.400	0.400	0.237				PEAD
																						3319.49	3316.92	2.57	
P27	P26	70.00	1.21	143.88	0.00	778.38	1.0811	4.00	4.324	0.000	28.776	14.388	47.488	250	2.25	2.625	128.846	0.369	2.404	0.400	0.238				PEAD
																						3317.97	3315.35	2.63	
P26	P25	40.00	0.62	144.50	0.00	781.72	1.0857	4.00	4.343	0.000	28.899	14.450	47.691	250	2.25	2.625	128.846	0.370	2.406	0.400	0.238				PEAD
																						3316.95	3314.45	2.50	
P25	P24	40.00	0.46	144.96	0.00	784.23	1.0892	4.00	4.357	0.000	28.992	14.496	47.845	250	6.50	4.461	218.997	0.218	3.696	0.400	0.190				PEAD
																						3314.08	3311.85	2.24	
P24	P23	25.00	0.23	145.19	0.00	785.47	1.0909	4.00	4.364	0.000	29.038	14.519	47.920	250	6.50	4.461	218.997	0.219	3.697	0.400	0.190				PEAD
																						3312.27	3310.22	2.05	
P23	P22	25.00	0.30	145.49	0.00	787.08	1.0932	4.00	4.373	0.000	29.097	14.549	48.018	250	5.00	3.913	192.073	0.250	3.337	0.400	0.208				PEAD
																						3311.09	3308.97	2.12	
P22	P21	20.00	0.28	145.77	0.00	788.59	1.0953	4.00	4.381	0.000	29.153	14.577	48.111	250	3.00	3.031	148.779	0.323	2.711	0.400	0.230				PEAD
																						3310.50	3308.37	2.13	
P21	P20	18.54	0.34	146.11	0.00	790.44	1.0978	4.00	4.391	0.000	29.221	14.611	48.223	250	3.00	3.031	148.779	0.324	2.712	0.400	0.230				PEAD
																						3310.00	3307.82	2.18	
RED I - BARRIO CENTRAL																									
																						3355.23	3353.43	1.80	
P42	P43	43.15	0.28	0.28	0.00	5.60	0.0078	4.00	0.031	0.000	0.055	0.028	0.114	250	0.65	1.411	69.253	0.002	0.409	0.400	0.091				PEAD
																						3355.68	3353.15	2.53	
P43	P44	45.90	0.15	0.43	0.00	8.68	0.0121	4.00	0.048	0.000	0.085	0.043	0.176	250	0.65	1.411	69.253	0.003	0.415	0.400	0.039				PEAD
																						3355.08	3352.85	2.23	
P44	P45	45.45	0.15	0.58	0.00	11.74	0.0163	4.00	0.065	0.000	0.115	0.058	0.238	250	0.60	1.355	66.536	0.004	0.406	0.400	0.245				PEAD

DISEÑO HIDRAÚLICO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO
Plan Maestro de Alcantarillado de la Parroquia "El Chaupi", Cantón Mejía.

Dp= 5.41 hab/ha
C pucara= 0.47
C cental = 0.43
D=150 lt/hab
Tr = 5 años



			Area						Caudal Sanitario					Diseño							Cotas				
Desde Pozo	Hasta Pozo	Long.	Parcial	Acum.	Industrial acum.	Población acum.	Aguas servidas	Factor M	Caudal Sanitario	Caudal Industrial	Caudal Conexiones err.	Caudal Infiltración	Caudal Diseño	Diam. Tubería	Pendiente	Vel. seccion llena	Caudal seccion llena	Qd/Q	Vel. Diseño	Vel. Mínima	Calado	Terreno	Proyecto	Desnivel	Tubería
		m	Ha	Ha	Ha	hab.	lt/seg		lt/seg	lt/seg	lt/seg	lt/seg	lt/seg	mm	%	m/seg	lt/seg		m/seg	m/seg	m	msnm	msnm	m	
P45	P46	49.05	0.17	0.74	0.00	15.12	0.0210	4.00	0.084	0.000	0.148	0.074	0.307	250	0.60	1.355	66.536	0.005	0.413	0.400	0.248	3355.17	3352.58	2.59	PEAD
																						3354.41	3352.28	2.12	
P46	P47	49.05	0.17	0.91	0.00	18.51	0.0257	4.00	0.103	0.000	0.182	0.091	0.376	250	0.60	1.355	66.536	0.006	0.420	0.400	0.223		3351.99	2.39	PEAD
																						3354.38	3351.99	2.39	
P47	P48	46.50	0.15	1.06	0.00	21.59	0.0300	4.00	0.120	0.000	0.212	0.106	0.438	250	0.60	1.355	66.536	0.007	0.427	0.400	0.185		3351.71	2.64	PEAD
																						3354.35	3351.71	2.64	
P48	P49	37.80	0.11	1.17	0.00	23.92	0.0332	4.00	0.133	0.000	0.235	0.117	0.485	250	1.25	1.956	96.036	0.005	0.601	0.400	0.240				PEAD
																						3353.56	3351.24	2.32	
																						3355.68	3353.88	1.80	
P43	P56	70.54	0.21	0.21	0.00	4.24	0.0059	4.00	0.024	0.000	0.042	0.021	0.086	250	2.50	2.767	135.816	0.001	0.787	0.400	0.090				PEAD
																						3353.93	3352.12	1.81	
P56	P55	45.20	0.17	0.37	0.00	7.62	0.0106	4.00	0.042	0.000	0.075	0.037	0.155	250	2.50	2.767	135.816	0.001	0.794	0.400	0.125				PEAD
																						3352.86	3350.99	1.88	
																						3355.08	3353.28	1.80	
P44	P55	69.70	0.21	0.21	0.00	4.32	0.0060	4.00	0.024	0.000	0.042	0.021	0.088	250	3.25	3.155	154.854	0.001	0.896	0.400	0.086				PEAD
																						3352.86	3351.01	1.85	
																						3352.86	3350.99	1.88	
P55	P54	45.70	0.10	0.69	0.00	14.06	0.0195	4.00	0.078	0.000	0.138	0.069	0.285	250	0.60	1.355	66.536	0.004	0.411	0.400	0.250				PEAD
																						3352.92	3350.71	2.21	
																						3355.17	3353.37	1.80	
P45	P54	69.77	0.21	0.21	0.00	4.33	0.0060	4.00	0.024	0.000	0.043	0.021	0.088	250	3.50	3.274	160.700	0.001	0.930	0.400	0.084				PEAD
																						3352.92	3350.93	1.99	
																						3352.92	3350.71	2.21	
P54	P53	49.15	0.12	1.02	0.00	20.85	0.0290	4.00	0.116	0.000	0.205	0.102	0.423	250	0.60	1.355	66.536	0.006	0.425	0.400	0.195				PEAD
																						3352.70	3350.42	2.28	
																						3354.41	3352.61	1.80	
P46	P53	68.01	0.21	0.21	0.00	4.33	0.0060	4.00	0.024	0.000	0.043	0.021	0.088	250	2.75	2.902	142.445	0.001	0.825	0.400	0.089				PEAD
																						3352.70	3350.74	1.97	
																						3352.70	3350.42	2.28	
P53	P52	48.90	0.12	1.36	0.00	27.62	0.0384	4.00	0.153	0.000	0.271	0.136	0.560	250	0.75	1.515	74.389	0.008	0.484	0.400	0.112				PEAD
																						3352.01	3350.05	1.96	
																						3354.38	3352.58	1.80	
P47	P52	67.04	0.21	0.21	0.00	4.19	0.0058	4.00	0.023	0.000	0.041	0.021	0.085	250	3.60	3.320	162.979	0.001	0.943	0.400	0.083				PEAD
																						3352.01	3350.17	1.84	
																						3352.01	3350.05	1.96	
P52	P51	45.90	0.11	1.67	0.00	33.96	0.0472	4.00	0.189	0.000	0.333	0.167	0.689	250	0.50	1.237	60.739	0.011	0.419	0.400	0.246				PEAD
																						3352.32	3349.82	2.49	
																						3354.35	3352.55	1.80	
P48	P51	65.90	0.18	0.18	0.00	3.71	0.0052	4.00	0.021	0.000	0.036	0.018	0.075	250	3.20	3.130	153.658	0.000	0.888	0.400	0.081				PEAD
																						3352.32	3350.44	1.87	
																						3352.32	3349.82	2.49	
P51	P50	26.94	0.04	1.89	0.00	38.43	0.0534	4.00	0.213	0.000	0.377	0.189	0.779	250	3.00	3.031	148.779	0.005	0.934	0.400	0.236				PEAD
																						3351.06	3349.01	2.05	
																						3353.56	3351.24	2.32	
P49	P50	66.70	0.24	1.41	0.00	28.75	0.0399	4.00	0.160	0.000	0.282	0.141	0.583	250	3.75	3.389	166.340	0.004	1.014	0.400	0.243				PEAD
																						3351.06	3348.74	2.32	
																						3352.17	3350.37	1.80	
P57	P58	85.00	0.39	0.39	0.00	7.93	0.0110	4.00	0.044	0.000	0.078	0.039	0.161	250	1.30	1.995	97.938	0.002	0.578	0.400	0.091				PEAD
																						3351.10	3349.27	1.84	
																						3352.86	3351.06	1.80	
P55	P58	65.10	0.21	0.21	0.00	4.20	0.0058	4.00	0.023	0.000	0.041	0.021	0.085	250	2.75	2.902	142.445	0.001	0.825	0.400	0.088				PEAD
																						3351.10	3349.27	1.83	
																						3351.10	3349.27	1.84	
P58	P59	45.70	0.17	0.77	0.00	15.69	0.0218	4.00	0.087	0.000	0.154	0.077	0.318	250	1.00	1.750	85.898	0.004	0.526	0.400	0.247				PEAD
																						3350.69	3348.81	1.88	
																						3352.92	3351.12	1.80	
P54	P59	63.97	0.20	0.20	0.00	4.04	0.0056	4.00	0.022	0.000	0.040	0.020	0.082	250	3.50	3.274	160.700	0.001	0.929	0.400	0.082				PEAD
																						3350.69	3348.88	1.81	
															</										

DISEÑO HIDRAÚLICO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO
Plan Maestro de Alcantarillado de la Parroquia "El Chaupi", Cantón Mejía.

Dp= 5.41 hab/ha
C pucara= 0.47
C cental = 0.43
D=150 lt/hab
Tr = 5 años



			Area						Caudal Sanitario					Diseño							Cotas				
Desde Pozo	Hasta Pozo	Long.	Parcial	Acum.	Industrial acum.	Población acum.	Aguas servidas	Factor M	Caudal Sanitario	Caudal Industrial	Caudal Conexiones err.	Caudal Infiltración	Caudal Diseño	Diam. Tubería	Pendiente	Vel. seccion llena	Caudal seccion llena	Qd/Q	Vel. Diseño	Vel. Mínima	Calado	Terreno	Proyecto	Desnivel	Tubería
		m	Ha	Ha	Ha	hab.	lt/seg		lt/seg	lt/seg	lt/seg	lt/seg	lt/seg	mm	%	m/seg	lt/seg		m/seg	m/seg	m	msnm	msnm	m	
																						3351.11	3348.51	2.59	
																						3352.70	3350.90	1.80	
P53	P60	64.77	0.20	0.20	0.00	4.07	0.0057	4.00	0.023	0.000	0.040	0.020	0.083	250	2.50	2.767	135.816	0.001	0.787	0.400	0.089				PEAD
																						3351.11	3349.28	1.82	
																						3351.11	3348.51	2.59	
P60	P61	48.80	0.17	1.51	0.00	30.82	0.0428	4.00	0.171	0.000	0.303	0.151	0.625	250	0.50	1.237	60.739	0.010	0.412	0.400	0.226				PEAD
																						3350.38	3348.27	2.11	
																						3352.01	3350.21	1.80	
P52	P61	64.47	0.20	0.20	0.00	4.00	0.0056	4.00	0.022	0.000	0.039	0.020	0.081	250	2.75	2.902	142.445	0.001	0.825	0.400	0.086				PEAD
																						3350.38	3348.44	1.94	
																						3350.38	3348.27	2.11	
P61	P62	46.35	0.15	1.85	0.00	37.78	0.0525	4.00	0.210	0.000	0.371	0.185	0.766	250	0.50	1.237	60.739	0.013	0.426	0.400	0.002				PEAD
																						3350.33	3348.04	2.29	
																						3352.32	3350.52	1.80	
P51	P62	65.07	0.16	0.16	0.00	3.18	0.0044	4.00	0.018	0.000	0.031	0.016	0.065	250	3.20	3.130	153.658	0.000	0.887	0.400	0.076				PEAD
																						3350.33	3348.43	1.90	
																						3350.33	3348.04	2.29	
P62	P63	16.46	0.05	2.06	0.00	42.01	0.0583	4.00	0.233	0.000	0.412	0.206	0.852	250	2.75	2.902	142.445	0.006	0.905	0.400	0.211				PEAD
																						3349.44	3347.59	1.85	
																						3351.06	3348.74	2.32	
P50	P63	66.55	0.22	3.52	0.00	71.63	0.0995	4.00	0.398	0.000	0.703	0.352	1.453	250	2.50	2.767	135.816	0.011	0.927	0.400	0.236				PEAD
																						3349.44	3347.07	2.36	
P63	P64	35.80	0.13	5.71	0.00	116.25	0.1615	4.00	0.646	0.000	1.141	0.571	2.358	250	2.00	2.475	121.477	0.019	0.931	0.400	0.187				PEAD
																						3348.88	3346.36	2.52	
P64	P65	28.05	0.13	5.84	0.00	118.97	0.1652	4.00	0.661	0.000	1.168	0.584	2.413	250	2.00	2.475	121.477	0.020	0.936	0.400	0.199				PEAD
																						3348.14	3345.80	2.34	
P65	P71	36.40	0.07	5.91	0.00	120.30	0.1671	4.00	0.668	0.000	1.181	0.591	2.440	250	3.75	3.389	166.340	0.015	1.200	0.400	0.038				PEAD
																						3346.77	3344.43	2.34	
																						3346.77	3344.97	1.80	
P71	P74	50.81	0.12	0.12	0.00	2.49	0.0035	4.00	0.014	0.000	0.024	0.012	0.051	250	1.75	2.315	113.632	0.000	0.656	0.400	0.078				PEAD
																						3345.92	3344.08	1.84	
																						3347.13	3345.33	1.80	
P70	P71	72.36	0.23	0.23	0.00	4.70	0.0065	4.00	0.026	0.000	0.046	0.023	0.095	250	0.65	1.411	69.253	0.001	0.407	0.400	0.108				PEAD
																						3346.77	3344.86	1.91	
																						3346.77	3344.43	2.34	
P71	P77	72.20	0.25	6.38	0.00	130.00	0.1806	4.00	0.722	0.000	1.276	0.638	2.637	250	2.50	2.767	135.816	0.019	1.041	0.400	0.187				PEAD
																						3345.12	3342.63	2.50	
																						3345.12	3343.32	1.80	
P77	P76	51.35	0.13	0.13	0.00	2.69	0.0037	4.00	0.015	0.000	0.026	0.013	0.055	250	0.75	1.515	74.389	0.001	0.432	0.400	0.097				PEAD
																						3344.98	3342.94	2.04	
																						3345.80	3344.00	1.80	
P78	P77	71.66	0.26	0.26	0.00	5.27	0.0073	4.00	0.029	0.000	0.052	0.026	0.107	250	1.00	1.750	85.898	0.001	0.503	0.400	0.133				PEAD
																						3345.12	3343.29	1.84	
																						3345.12	3342.63	2.50	
P77	P89	70.80	0.25	6.89	0.00	140.28	0.1948	4.00	0.779	0.000	1.377	0.689	2.845	250	2.25	2.625	128.846	0.022	1.019	0.400	0.239				PEAD
																						3343.58	3341.03	2.55	
																						3347.64	3345.84	1.80	
P72	P74	32.64	0.07	0.07	0.00	1.39	0.0019	4.00	0.008	0.000	0.014	0.007	0.028	250	5.40	4.066	199.608	0.000	1.146	0.400	0.192				PEAD
																						3345.92	3344.08	1.84	
																						3345.90	3344.10	1.80	
P73	P74	25.54	0.07	0.07	0.00	1.47	0.0020	4.00	0.008	0.000	0.014	0.007	0.030	250	0.75	1.515	74.389	0.000	0.429	0.400	0.075				PEAD
																						3345.92	3343.91	2.01	
P74	P76	72.44	0.24	0.50	0.00	10.17	0.0141	4.00	0.057	0.000	0.100	0.050	0.206	250	1.25	1.956	96.036	0.002	0.572	0.400	0.060				PEAD
																						3344.98	3343.00	1.97	
																						3344.90	3343.10	1.80	
P75	P76	22.48	0.06	0.06	0.00	1.23	0.0017	4.00	0.007	0.000	0.012	0.006	0.025	250	0.75	1.515	74.389	0.000	0.429	0.400	0.070				

DISEÑO HIDRAÚLICO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO
Plan Maestro de Alcantarillado de la Parroquia "El Chaupi", Cantón Mejía.

Dp= 5.41 hab/ha
C pucara= 0.47
C cental = 0.43
D=150 lt/hab
Tr = 5 años



			Area						Caudal Sanitario					Diseño							Cotas				
Desde Pozo	Hasta Pozo	Long.	Parcial	Acum.	Industrial acum.	Población acum.	Aguas servidas	Factor M	Caudal Sanitario	Caudal Industrial	Caudal Conexiones err.	Caudal Infiltración	Caudal Diseño	Diam. Tubería	Pendiente	Vel. seccion llena	Caudal seccion llena	Qd/Q	Vel. Diseño	Vel. Mínima	Calado	Terreno	Proyecto	Desnivel	Tubería
		m	Ha	Ha	Ha	hab.	lt/seg		lt/seg	lt/seg	lt/seg	lt/seg	lt/seg	mm	%	m/seg	lt/seg		m/seg	m/seg	m	msnm	msnm	m	
P90	P89	53.39	0.31	1.54	0.00	31.40	0.0436	4.00	0.174	0.000	0.308	0.154	0.637	250	0.50	1.237	60.739	0.010	0.413	0.400	0.231	3343.21	3340.62	2.59	PEAD
																						3343.58	3340.35	3.23	
P89	P88	31.75	0.14	8.57	0.00	174.53	0.2424	4.00	0.970	0.000	1.714	0.857	3.540	250	0.50	1.237	60.739	0.058	0.655	0.400	0.162				PEAD
																						3343.89	3340.19	3.69	
																						3349.71	3347.91	1.80	
P69	P68	48.00	0.41	0.41	0.00	8.33	0.0116	4.00	0.046	0.000	0.082	0.041	0.169	250	1.50	2.143	105.203	0.002	0.621	0.400	0.093				PEAD
																						3349.04	3347.19	1.85	
P68	P67	52.16	0.22	0.63	0.00	12.88	0.0179	4.00	0.072	0.000	0.126	0.063	0.261	250	1.25	1.956	96.036	0.003	0.578	0.400	0.031				PEAD
																						3348.39	3346.54	1.86	
																						3348.14	3346.34	1.80	
P65	P66	59.55	0.18	0.18	0.00	3.67	0.0051	4.00	0.020	0.000	0.036	0.018	0.074	250	0.75	1.515	74.389	0.001	0.434	0.400	0.116				PEAD
																						3348.48	3345.89	2.59	
P66	P67	17.60	0.13	0.31	0.00	6.36	0.0088	4.00	0.035	0.000	0.062	0.031	0.129	250	0.65	1.411	69.253	0.002	0.410	0.400	0.077				PEAD
																						3348.39	3345.78	2.61	
P67	P70	24.00	0.05	1.00	0.00	20.32	0.0282	4.00	0.113	0.000	0.200	0.100	0.412	250	2.60	2.822	138.506	0.003	0.837	0.400	0.021				PEAD
																						3347.13	3345.16	1.98	
P70	P78	72.50	0.28	1.28	0.00	25.98	0.0361	4.00	0.144	0.000	0.255	0.128	0.527	250	1.90	2.412	118.402	0.004	0.734	0.400	0.249				PEAD
																						3345.80	3343.78	2.03	
																						3349.71	3347.91	1.80	
P69	P80	96.62	0.56	0.56	0.00	11.40	0.0158	4.00	0.063	0.000	0.112	0.056	0.231	250	2.75	2.902	142.445	0.002	0.841	0.400	0.092				PEAD
																						3347.14	3345.25	1.88	
																						3347.58	3345.78	1.80	
P81	P80	17.70	0.06	0.06	0.00	1.19	0.0017	4.00	0.007	0.000	0.012	0.006	0.024	250	2.50	2.767	135.816	0.000	0.781	0.400	0.060				PEAD
																						3347.14	3345.34	1.80	
																						3346.60	3344.80	1.80	
P82	P80	38.22	0.15	0.15	0.00	3.01	0.0042	4.00	0.017	0.000	0.030	0.015	0.061	250	0.75	1.515	74.389	0.001	0.433	0.400	0.103				PEAD
																						3347.14	3344.52	2.62	
P80	P79	48.06	0.12	0.88	0.00	17.97	0.0250	4.00	0.100	0.000	0.176	0.088	0.364	250	0.60	1.355	66.536	0.005	0.419	0.400	0.229				PEAD
																						3346.44	3344.23	2.21	
																						3349.04	3347.24	1.80	
P68	P79	97.43	0.36	0.36	0.00	7.32	0.0102	4.00	0.041	0.000	0.072	0.036	0.148	250	2.75	2.902	142.445	0.001	0.832	0.400	0.119				PEAD
																						3346.44	3344.56	1.87	
																						3345.67	3343.87	1.80	
P83	P79	49.18	0.20	0.20	0.00	4.06	0.0056	4.00	0.023	0.000	0.040	0.020	0.082	250	0.75	1.515	74.389	0.001	0.435	0.400	0.123				PEAD
																						3346.44	3343.50	2.94	
P79	P78	50.36	0.13	1.44	0.00	29.35	0.0408	4.00	0.163	0.000	0.288	0.144	0.595	250	0.50	1.237	60.739	0.010	0.409	0.400	0.212				PEAD
																						3345.80	3343.25	2.56	
P78	P87	69.50	0.25	2.97	0.00	60.45	0.0840	4.00	0.336	0.000	0.594	0.297	1.226	250	1.00	1.750	85.898	0.014	0.617	0.400	0.028				PEAD
																						3344.55	3342.55	2.00	
																						3344.60	3342.80	1.80	
P84	P85	39.38	0.27	0.27	0.00	5.54	0.0077	4.00	0.031	0.000	0.054	0.027	0.112	250	0.65	1.411	69.253	0.002	0.409	0.400	0.092				PEAD
																						3345.68	3342.55	3.13	
P85	P86	47.90	0.27	0.54	0.00	11.02	0.0153	4.00	0.061	0.000	0.108	0.054	0.224	250	0.60	1.355	66.536	0.003	0.405	0.400	0.240				PEAD
																						3345.27	3342.26	3.00	
P86	P87	49.00	0.26	0.80	0.00	16.25	0.0226	4.00	0.090	0.000	0.160	0.080	0.330	250	0.60	1.355	66.536	0.005	0.416	0.400	0.242				PEAD
																						3344.55	3341.97	2.58	
P87	P88	38.80	0.15	3.91	0.00	79.69	0.1107	4.00	0.443	0.000	0.782	0.391	1.616	250	0.50	1.237	60.739	0.027	0.505	0.400	0.234				PEAD
																						3343.89	3341.77	2.12	
																						3343.89	3340.19	3.69	
P88	P93	79.25	0.56	13.04	0.00	265.66	0.3690	4.00	1.476	0.000	2.608	1.304	5.388	250	0.75	1.515	74.389	0.072	0.871	0.400	0.050				PEAD
																						3342.24	3339.60	2.64	
P93	P94	61.80	0.60	13.65	0.00	277.96	0.3861	4.00	1.544	0.000	2.729	1.365	5.638	250	1.10	1.835	90.090	0.063	0.998	0.40					

Dp= 5.41 hab/ha
C pucara= 0.47
C cental = 0.43
D=150 lt/hab
Tr = 5 años



			Area						Caudal Sanitario					Diseño							Cotas				
Desde Pozo	Hasta Pozo	Long.	Parcial	Acum.	Industrial acum.	Población acum.	Aguas servidas	Factor M	Caudal Sanitario	Caudal Industrial	Caudal Conexiones err.	Caudal Infiltración	Caudal Diseño	Diam. Tuberia	Pendiente	Vel. seccion llena	Caudal seccion llena	Qd/Q	Vel. Diseño	Vel. Minima	Calado	Terreno	Proyecto	Desnivel	Tuberia
		m	Ha	Ha	Ha	hab.	lt/seg		lt/seg	lt/seg	lt/seg	lt/seg	lt/seg	mm	%	m/seg	lt/seg		m/seg	m/seg	m	msnm	msnm	m	
																						3336.11	3333.67	2.44	
P99	P100	70.00	1.24	18.10	0.00	368.75	0.5122	4.00	2.049	0.000	3.621	1.810	7.479	250	3.25	3.155	154.854	0.048	1.559	0.400	0.241				PEAD
																						3333.88	3331.40	2.48	
P100	P101	70.00	1.22	19.32	0.00	393.64	0.5467	4.00	2.187	0.000	3.865	1.932	7.984	250	2.00	2.475	121.477	0.066	1.371	0.400	0.096				PEAD
																						3332.57	3330.00	2.58	
P101	P102	70.00	1.08	20.41	0.00	415.69	0.5773	4.00	2.309	0.000	4.081	2.041	8.431	250	1.25	1.956	96.036	0.088	1.210	0.400	0.002				PEAD
																						3331.72	3329.12	2.60	
P102	P103	70.00	1.18	21.58	0.00	439.65	0.6106	4.00	2.442	0.000	4.317	2.158	8.917	250	2.00	2.475	121.477	0.073	1.429	0.400	0.045				PEAD
																						3330.41	3327.72	2.69	
P103	P104	70.00	1.15	22.73	0.00	463.00	0.6431	4.00	2.572	0.000	4.546	2.273	9.391	250	2.50	2.767	135.816	0.069	1.562	0.400	0.071				PEAD
																						3328.50	3325.97	2.53	
P104	P105	70.00	1.16	23.89	0.00	486.69	0.6760	4.00	2.704	0.000	4.779	2.389	9.872	250	3.50	3.274	160.700	0.061	1.767	0.400	0.133				PEAD
																						3326.15	3323.52	2.63	
P105	P106	75.00	1.23	25.12	0.00	511.78	0.7108	4.00	2.843	0.000	5.025	2.512	10.380	250	1.00	1.750	85.898	0.121	1.217	0.400	0.044				PEAD
																						3325.29	3322.77	2.52	
P106	P107	75.00	1.04	26.17	0.00	533.03	0.7403	4.00	2.961	0.000	5.233	2.617	10.811	250	0.75	1.515	74.389	0.145	1.121	0.400	0.097				PEAD
																						3324.85	3322.21	2.64	

ANEXO 14

Hoja de Cálculo de Diseño de Alcantarillado Pluvial

DISEÑO HIDRAÚLICO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL
Plan Maestro de Alcantarillado de la Parroquia "El Chaupi", Cantón Mejía.

Dp= 20.37 hab/ha
C=0.47
Estación Cotopaxi
D=150 lt/hab



Desde Pozo	Hasta Pozo	Area			Equiv.	Tiempo concent.	Intensidad	Caudal Pluvial		Diam. Tuberia	Pendiente	Vel. Seccion llena	Caudal seccion llena	Diseño					Cotas		Desnivel	Tuberia
		Long.	Parcial	Acum.				Caudal Pluvial	Caudal Diseño					Tiempo de flujo (min)	Qd/Q	Vel. Diseño	Vel. Minima	Calado	Terreno	Proyecto		
		m	Ha	Ha	Ha x m	min	mm/h	lt/seg	lt/seg	mm	%	m/seg	lt/seg	min		m/seg	m/seg	m	msnm	msnm	m	
RED I - BARRIO CENTRAL																						
																			3355.23	3353.43	1.80	
P42	P43	43.15	0.28	0.28	0.13	12.00	40.657	5.257	5.257	300	0.5	1.143	80.810	0.629	0.065	0.631	0.600	0.239				PEAD
																			3355.68	3353.22	2.47	
P43	P44	45.90	0.15	0.43	0.20	12.63	39.380	7.891	7.891	300	0.5	1.143	80.810	0.669	0.098	0.736	0.600	0.204				PEAD
																			3355.08	3352.99	2.09	
P44	P45	45.45	0.15	0.58	0.27	13.30	38.428	10.406	10.406	300	0.5	1.143	80.810	0.663	0.129	0.812	0.600	0.254				PEAD
																			3355.17	3352.76	2.41	
P45	P46	49.05	0.17	0.74	0.35	13.96	37.211	12.985	12.985	300	0.5	1.143	80.810	0.715	0.161	0.873	0.600	0.299				PEAD
																			3354.41	3352.51	1.89	
P46	P47	49.05	0.17	0.91	0.43	14.68	36.000	15.378	15.378	300	0.5	1.143	80.810	0.715	0.190	0.915	0.600	0.291				PEAD
																			3354.38	3352.27	2.11	
P47	P48	46.50	0.15	1.06	0.50	15.39	34.884	17.375	17.375	300	0.5	1.143	80.810	0.678	0.215	0.944	0.600	0.272				PEAD
																			3354.35	3352.04	2.31	
P48	P49	37.80	0.11	1.17	0.55	16.07	33.902	18.710	18.710	300	1.25	1.808	127.772	0.349	0.146	1.340	0.600	0.290				PEAD
																			3353.56	3351.56	2.00	
																			3355.68	3353.88	1.80	
P43	P56	70.54	0.21	0.21	0.10	12.00	40.657	3.982	3.982	300	2.5	2.556	180.697	0.460	0.022	0.992	0.600	0.192				PEAD
																			3353.93	3352.12	1.81	
P56	P55	45.20	0.17	0.37	0.18	12.46	39.713	6.982	6.982	300	2.5	2.556	180.697	0.295	0.039	1.170	0.600	0.212				PEAD
																			3352.86	3350.99	1.88	
																			3355.08	3353.28	1.80	
P44	P55	69.70	0.21	0.21	0.10	12.00	40.657	4.050	4.050	300	3.25	2.915	206.026	0.399	0.020	1.100	0.600	0.279				PEAD
																			3352.86	3351.01	1.85	
																			3352.86	3350.99	1.88	
P55	P54	45.70	0.10	0.69	0.32	12.75	39.137	12.698	12.698	300	0.5	1.143	80.810	0.666	0.157	0.867	0.600	0.298				PEAD
																			3352.92	3350.76	2.16	
																			3355.17	3353.37	1.80	
P45	P54	69.77	0.21	0.21	0.10	12.00	40.657	4.062	4.062	300	3.5	3.025	213.803	0.384	0.019	1.132	0.600	0.293				PEAD
																			3352.92	3350.93	1.99	
																			3352.92	3350.76	2.16	
P54	P53	49.15	0.12	1.02	0.48	13.42	38.195	18.375	18.375	300	0.5	1.143	80.810	0.717	0.227	0.956	0.600	0.262				PEAD
																			3352.70	3350.51	2.19	
																			3354.41	3352.61	1.80	
P46	P53	68.01	0.21	0.21	0.10	12.00	40.657	4.065	4.065	300	2.75	2.681	189.516	0.423	0.021	1.033	0.600	0.217				PEAD
																			3352.70	3350.74	1.97	
																			3352.70	3350.51	2.19	
P53	P52	48.90	0.12	1.36	0.64	14.14	36.902	23.517	23.517	300	0.75	1.400	98.972	0.582	0.238	1.182	0.600	0.254				PEAD
																			3352.01	3350.15	1.86	
																			3354.38	3352.58	1.80	
P47	P52	67.04	0.21	0.21	0.10	12.00	40.657	3.935	3.935	300	3.6	3.068	216.836	0.364	0.018	1.136	0.600	0.300				PEAD
																			3352.01	3350.17	1.84	
																			3352.01	3350.15	1.86	
P52	P51	45.90	0.11	1.67	0.78	14.72	35.929	28.155	28.155	300	0.5	1.143	80.810	0.669	0.348	1.036	0.600	0.181				PEAD
																			3352.32	3349.92	2.40	
																			3354.35	3352.55	1.80	
P48	P51	65.90	0.18	0.18	0.09	12.00	40.657	3.481	3.481	300	3.2	2.892	204.435	0.380	0.017	1.056	0.600	0.289				PEAD
																			3352.32	3350.44	1.87	
																			3352.32	3349.92	2.40	
P51	P50	26.94	0.04	1.89	0.89	15.39	34.887	30.933	30.933	300	3	2.800	197.943	0.160	0.156	2.119	0.600	0.298				PEAD
																			3351.06	3349.11	1.95	
																			3353.56	3351.56	2.00	
P49	P50	66.70	0.24	1.41	0.66	16.42	33.424	22.171	22.171	300	3.75	3.131	221.308	0.355	0.100	2.034	0.600	0.112				PEAD

DISEÑO HIDRAÚLICO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL
Plan Maestro de Alcantarillado de la Parroquia "El Chaupi", Cantón Mejía.

Dp= 20.37 hab/ha
C=0.47
Estación Cotopaxi
D=150 lt/hab



Desde Pozo	Hasta Pozo	Area			Equiv.	Tiempo concent.	Intensidad	Caudal Pluvial		Diseño									Cotas		Desnivel	Tuberia
		Long.	Parcial	Acum.				Caudal Pluvial	Caudal Diseño	Diam. Tuberia	Pendiente	Vel. Seccion llena	Caudal seccion llena	Tiempo de flujo (min)	Qd/Q	Vel. Diseño	Vel. Minima	Calado	Terreno	Proyecto		
		m	Ha	Ha	Ha x m	min	mm/h	lt/seg	lt/seg	mm	%	m/seg	lt/seg	min		m/seg	m/seg	m	msnm	msnm	m	
																			3351.06	3349.06	2.00	
																			3352.17	3350.37	1.80	
P57	P58	85.00	0.39	0.39	0.18	12.00	40.657	7.436	7.436	300	1.3	1.843	130.302	0.769	0.057	0.968	0.600	0.173				PEAD
																			3351.10	3349.27	1.84	
																			3352.86	3351.06	1.80	
P55	P58	65.10	0.21	0.21	0.10	12.00	40.657	3.941	3.941	300	2.75	2.681	189.516	0.405	0.021	1.025	0.600	0.243				PEAD
																			3351.10	3349.27	1.83	
																			3351.10	3349.27	1.84	
P58	P59	45.70	0.17	0.77	0.36	12.77	39.111	14.157	14.157	300	1	1.617	114.283	0.471	0.124	1.134	0.600	0.238				PEAD
																			3350.69	3348.81	1.88	
																			3352.92	3351.12	1.80	
P54	P59	63.97	0.20	0.20	0.09	12.00	40.657	3.789	3.789	300	3.5	3.025	213.803	0.352	0.018	1.114	0.600	0.299				PEAD
																			3350.69	3348.88	1.81	
																			3350.69	3348.81	1.88	
P59	P60	49.25	0.18	1.15	0.54	13.24	38.541	20.764	20.764	300	0.5	1.143	80.810	0.718	0.257	0.980	0.600	0.239				PEAD
																			3351.11	3348.56	2.54	
																			3352.70	3350.90	1.80	
P53	P60	64.77	0.20	0.20	0.09	12.00	40.657	3.822	3.822	300	2.5	2.556	180.697	0.422	0.021	0.982	0.600	0.229				PEAD
																			3351.11	3349.28	1.82	
																			3351.11	3348.56	2.54	
P60	P61	48.80	0.17	1.51	0.71	13.96	37.216	26.462	26.462	300	0.5	1.143	80.810	0.711	0.327	1.025	0.600	0.193				PEAD
																			3350.38	3348.32	2.06	
																			3352.01	3350.21	1.80	
P52	P61	64.47	0.20	0.20	0.09	12.00	40.657	3.750	3.750	300	2.75	2.681	189.516	0.401	0.020	1.013	0.600	0.276				PEAD
																			3350.38	3348.44	1.94	
																			3350.38	3348.32	2.06	
P61	P62	46.35	0.15	1.85	0.87	14.67	36.011	31.388	31.388	300	0.5	1.143	80.810	0.676	0.388	1.058	0.600	0.159				PEAD
																			3350.33	3348.09	2.24	
																			3352.32	3350.52	1.80	
P51	P62	65.07	0.16	0.16	0.07	12.00	40.657	2.986	2.986	300	3.2	2.892	204.435	0.375	0.015	1.024	0.600	0.188				PEAD
																			3350.33	3348.43	1.90	
																			3350.33	3348.09	2.24	
P62	P63	16.46	0.05	2.06	0.97	15.34	34.953	33.881	33.881	300	2.75	2.681	189.516	0.102	0.179	2.111	0.600	0.297				PEAD
																			3349.44	3347.64	1.80	
																			3351.06	3349.06	2.00	
P50	P63	66.55	0.22	3.52	1.65	16.77	32.954	54.467	54.467	300	2.5	2.556	180.697	0.434	0.301	2.258	0.600	0.208				PEAD
																			3349.44	3347.40	2.04	
P63	P64	35.80	0.13	5.71	2.68	17.21	32.401	86.908	86.908	300	1.75	2.139	151.182	0.279	0.575	2.197	0.600	0.239				PEAD
																			3348.88	3346.77	2.11	
P64	P65	28.05	0.13	5.84	2.75	17.49	32.058	88.002	88.002	300	2.25	2.425	171.424	0.193	0.513	2.403	0.600	0.210				PEAD
																			3348.14	3346.14	2.00	
P65	P71	36.40	0.07	5.91	2.78	17.68	31.826	88.343	88.343	300	3.75	3.131	221.308	0.194	0.399	2.912	0.600	0.153				PEAD
																			3346.77	3344.78	2.00	
																			3346.77	3344.97	1.80	
P71	P74	50.81	0.12	0.12	0.06	12.00	40.657	2.338	2.338	300	1.75	2.139	151.182	0.396	0.015	0.766	0.600	0.234				PEAD
																			3345.92	3344.08	1.84	
																			3347.13	3345.33	1.80	
P70	P71	72.36	0.23	0.23	0.11	12.00	40.657	4.410	4.410	300	0.6	1.252	88.523	0.963	0.050	0.626	0.600	0.278				PEAD
																			3346.77	3344.90	1.87	
																			3346.77	3344.78	2.00	
P71	P77	72.20	0.25	6.38	3.00	17.87	31.597	94.779	94.779	300	2.25	2.425	171.424	0.496	0.553	2.459	0.600	0.229				PEAD
																			3345.12	3343.15	1.97	
																			3345.12	3343.32	1.80	

DISEÑO HIDRAÚLICO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL
Plan Maestro de Alcantarillado de la Parroquia "El Chaupi", Cantón Mejía.

Dp= 20.37 hab/ha
C=0.47
Estación Cotopaxi
D=150 lt/hab



Desde Pozo	Hasta Pozo	Area			Equiv.	Tiempo concent.	Intensidad	Caudal Pluvial		Diseño									Cotas		Desnivel	Tuberia
		Long.	Parcial	Acum.				Caudal Pluvial	Caudal Diseño	Diam. Tuberia	Pendiente	Vel. Seccion llena	Caudal seccion llena	Tiempo de flujo (min)	Qd/Q	Vel. Diseño	Vel. Minima	Calado	Terreno	Proyecto		
		m	Ha	Ha	Ha x m	min	mm/h	lt/seg	lt/seg	mm	%	m/seg	lt/seg	min		m/seg	m/seg	m	msnm	msnm	m	
P77	P76	51.35	0.13	0.13	0.06	12.00	40.657	2.523	2.523	300	0.9	1.534	108.418	0.558	0.023	0.604	0.600	0.162				PEAD
																			3344.98	3342.86	2.12	
																			3345.80	3344.00	1.80	
P78	P77	71.66	0.26	0.26	0.12	12.00	40.657	4.944	4.944	300	1	1.617	114.283	0.739	0.043	0.769	0.600	0.289				PEAD
																			3345.12	3343.29	1.84	
																			3345.12	3343.15	1.97	
P77	P89	70.80	0.25	6.89	3.24	18.37	31.030	100.430	100.430	300	2.25	2.425	171.424	0.487	0.586	2.507	0.600	0.244				PEAD
																			3343.58	3341.56	2.02	
																			3347.64	3345.84	1.80	
P72	P74	32.64	0.07	0.07	0.03	12.00	40.657	1.302	1.302	300	5.4	3.757	265.569	0.145	0.005	1.151	0.600	0.299				PEAD
																			3345.92	3344.08	1.84	
																			3345.90	3344.10	1.80	
P73	P74	25.54	0.07	0.07	0.03	12.00	40.657	1.375	1.375	300	1.25	1.808	127.772	0.235	0.011	0.606	0.600	0.298				PEAD
																			3345.92	3343.78	2.14	
P74	P76	72.44	0.24	0.50	0.23	12.24	40.167	9.430	9.430	300	1.3	1.843	130.302	0.655	0.072	1.059	0.600	0.292				PEAD
																			3344.98	3342.84	2.14	
																			3344.90	3343.10	1.80	
P75	P76	22.48	0.06	0.06	0.03	12.00	40.657	1.151	1.151	300	1.3	1.843	130.302	0.203	0.009	0.601	0.600	0.254				PEAD
																			3344.98	3342.81	2.17	
P76	P90	87.38	0.33	1.03	0.48	12.89	38.879	18.759	18.759	300	2	2.286	161.620	0.637	0.116	1.567	0.600	0.205				PEAD
																			3343.21	3341.06	2.15	
																			3342.64	3340.84	1.80	
P91	P90	33.80	0.20	0.20	0.09	13.53	37.996	3.574	3.574	300	0.7	1.353	95.616	0.416	0.037	0.612	0.600	0.180				PEAD
																			3343.21	3340.60	2.61	
P90	P89	53.39	0.31	1.54	0.72	13.94	37.241	26.980	26.980	300	0.5	1.143	80.810	0.778	0.334	1.028	0.600	0.189				PEAD
																			3343.58	3340.34	3.25	
P89	P88	31.75	0.14	8.57	4.03	18.85	30.497	122.812	122.812	400	0.5	1.385	174.035	0.382	0.706	1.521	0.600	0.371				PEAD
																			3343.89	3340.18	3.71	
																			3349.71	3347.91	1.80	
P69	P68	48.00	0.41	0.41	0.19	12.00	40.657	7.811	7.811	300	1.5	1.980	139.967	0.404	0.056	1.032	0.600	0.193				PEAD
																			3349.04	3347.19	1.85	
P68	P67	52.16	0.22	0.63	0.30	12.40	39.825	11.831	11.831	300	1.25	1.808	127.772	0.481	0.093	1.140	0.600	0.237				PEAD
																			3348.39	3346.54	1.86	
																			3348.14	3346.34	1.80	
P65	P66	59.55	0.18	0.18	0.08	12.00	40.657	3.438	3.438	300	0.7	1.353	95.616	0.734	0.036	0.605	0.600	0.160				PEAD
																			3348.48	3345.92	2.56	
P66	P67	17.60	0.13	0.31	0.15	12.73	39.177	5.745	5.745	300	0.5	1.143	80.810	0.257	0.071	0.652	0.600	0.287				PEAD
																			3348.39	3345.84	2.56	
P67	P70	24.00	0.05	1.00	0.47	12.99	38.692	18.143	18.143	300	2.6	2.607	184.275	0.153	0.098	1.683	0.600	0.199				PEAD
																			3347.13	3345.21	1.92	
P70	P78	72.50	0.28	1.28	0.60	13.14	38.726	23.212	23.212	300	1.9	2.229	157.528	0.542	0.147	1.656	0.600	0.291				PEAD
																			3345.80	3343.83	1.97	
																			3349.71	3347.91	1.80	
P69	P80	96.62	0.56	0.56	0.26	12.00	40.657	10.690	10.690	300	2.75	2.681	189.516	0.601	0.056	1.402	0.600	0.184				PEAD
																			3347.14	3345.25	1.88	
																			3347.58	3345.78	1.80	
P81	P80	17.70	0.06	0.06	0.03	12.00	40.657	1.116	1.116	300	2.5	2.556	180.697	0.115	0.006	0.800	0.600	0.246				PEAD
																			3347.14	3345.34	1.80	
																			3346.60	3344.80	1.80	
P82	P80	38.22	0.15	0.15	0.07	12.00	40.657	2.823	2.823	300	0.85	1.491	105.363	0.427	0.027	0.609	0.600	0.279				PEAD
																			3347.14	3344.48	2.66	
P80	P79	48.06	0.12	0.88	0.41	12.43	39.778	16.493	16.493	300	0.5	1.143	80.810	0.701	0.204	0.932	0.600	0.281				PEAD
																			3346.44	3344.24	2.20	

DISEÑO HIDRAÚLICO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL
Plan Maestro de Alcantarillado de la Parroquia "El Chaupi", Cantón Mejía.

Dp= 20.37 hab/ha
C=0.47
Estación Cotopaxi
D=150 lt/hab



Desde Pozo	Hasta Pozo	Area			Equiv.	Tiempo concent.	Intensidad	Caudal Pluvial		Diseño									Cotas		Desnivel	Tuberia
		Long.	Parcial	Acum.				Caudal Pluvial	Caudal Diseño	Diam. Tuberia	Pendiente	Vel. Seccion llena	Caudal seccion llena	Tiempo de flujo (min)	Qd/Q	Vel. Diseño	Vel. Minima	Calado	Terreno	Proyecto		
		m	Ha	Ha		min	mm/h	lt/seg	lt/seg	mm	%	m/seg	lt/seg	min		m/seg	m/seg	m	msnm	msnm	m	
																			3349.04	3347.24	1.80	
P68	P79	97.43	0.36	0.36	0.17	12.00	40.657	6.864	6.864	300	2.75	2.681	189.516	0.606	0.036	1.201	0.600	0.153				PEAD
																			3346.44	3344.56	1.87	
																			3345.67	3343.87	1.80	
P83	P79	49.18	0.20	0.20	0.09	12.00	40.657	3.811	3.811	300	0.65	1.303	92.138	0.629	0.041	0.610	0.600	0.266				PEAD
																			3346.44	3343.55	2.89	
P79	P78	50.36	0.13	1.44	0.68	13.13	38.757	26.246	26.246	300	0.5	1.143	80.810	0.734	0.325	1.023	0.600	0.106				PEAD
																			3345.80	3343.30	2.51	
P78	P87	69.50	0.25	2.97	1.39	13.86	37.386	52.147	52.147	300	1	1.617	114.283	0.716	0.456	1.550	0.600	0.179				PEAD
																			3344.55	3342.60	1.95	
																			3344.60	3342.80	1.80	
P84	P85	39.38	0.27	0.27	0.13	12.00	40.657	5.197	5.197	300	0.5	1.143	80.810	0.574	0.064	0.628	0.600	0.231				PEAD
																			3345.68	3342.61	3.07	
P85	P86	47.90	0.27	0.54	0.25	12.57	39.487	10.044	10.044	300	0.5	1.143	80.810	0.698	0.124	0.803	0.600	0.239				PEAD
																			3345.27	3342.37	2.90	
P86	P87	49.00	0.26	0.80	0.37	13.27	38.477	14.425	14.425	300	0.5	1.143	80.810	0.714	0.178	0.900	0.600	0.297				PEAD
																			3344.55	3342.12	2.42	
P87	P88	38.80	0.15	3.91	1.84	14.58	36.159	66.487	66.487	300	0.5	1.143	80.810	0.566	0.823	1.294	0.600	0.289				PEAD
																			3343.89	3341.93	1.96	
																			3343.89	3340.18	3.71	
P88	P93	79.25	0.56	13.04	6.13	19.24	30.095	184.467	184.467	400	0.75	1.696	213.148	0.779	0.865	1.925	0.600	0.387				PEAD
																			3342.24	3339.58	2.66	
P93	P94	61.80	0.60	13.65	6.41	20.02	29.314	188.005	188.005	400	1.2	2.146	269.613	0.480	0.697	2.348	0.600	0.369				PEAD
																			3341.49	3338.84	2.65	
P94	P95	84.50	0.97	14.61	6.87	20.50	28.858	198.174	198.174	400	2	2.770	348.069	0.508	0.569	2.836	0.600	0.316				PEAD
																			3340.11	3337.15	2.96	
P95	P96	51.90	0.43	15.04	7.07	21.00	28.393	200.734	200.734	400	2	2.770	348.069	0.312	0.577	2.849	0.600	0.320				PEAD
																			3338.78	3336.11	2.67	
P96	P98	58.50	0.64	15.68	7.37	21.32	28.117	207.224	207.224	400	1	1.959	246.122	0.498	0.842	2.221	0.600	0.386				PEAD
																			3338.38	3335.53	2.85	
P98	P99	70.00	1.18	16.86	7.92	21.81	27.691	219.428	219.428	400	3	3.392	426.296	0.344	0.515	3.364	0.600	0.280				PEAD
																			3336.11	3333.43	2.68	
P99	P100	70.00	1.24	18.10	8.51	22.16	27.405	233.173	233.173	400	3.25	3.531	443.703	0.330	0.526	3.523	0.600	0.288				PEAD
																			3333.88	3331.15	2.72	
P100	P101	70.00	1.22	19.32	9.08	22.49	27.138	246.481	246.481	400	2	2.770	348.069	0.421	0.708	3.045	0.600	0.371				PEAD
																			3332.57	3329.75	2.82	
P101	P102	70.00	1.08	20.41	9.59	22.91	26.807	257.111	257.111	450	1.25	2.369	376.714	0.493	0.683	2.576	0.600	0.411				PEAD
																			3331.72	3328.88	2.84	
P102	P103	70.00	1.18	21.58	10.14	23.40	26.432	268.127	268.127	450	2	2.996	476.510	0.389	0.563	3.056	0.600	0.350				PEAD
																			3330.41	3327.48	2.94	
P103	P104	70.00	1.15	22.73	10.68	23.79	26.145	279.303	279.303	450	2.5	3.350	532.755	0.348	0.524	3.340	0.600	0.323				PEAD
																			3328.50	3325.73	2.77	
P104	P105	70.00	1.16	23.89	11.23	24.14	25.894	290.782	290.782	450	3.5	3.963	630.364	0.294	0.461	3.811	0.600	0.272				PEAD
																			3326.15	3323.28	2.87	
P105	P106	75.00	1.23	25.12	11.81	24.43	25.687	303.325	303.325	500	1	2.273	446.249	0.550	0.680	2.469	0.600	0.455				PEAD
																			3325.29	3322.53	2.76	
P106	P107	75.00	1.04	26.17	12.30	24.98	25.311	311.297	311.297	500	0.75	1.968	386.463	0.635	0.806	2.223	0.600	0.481				PEAD
																			3324.85	3321.97	2.88	

ANEXO 15

Hoja de Cálculo de Diseño de Alcantarillado Combinado



Desde Pozo	Hasta Pozo	Long.	Area			Población acum.	Aguas servidas	Factor M	Caudal aguas serv. lt/seg	Caudal Indust. lt/seg	Caudal Sanitario			Equiv.	Caudal Pluvial			Caudal Diseño lt/seg	Diseño										Cotas		Desnivel m	Tubería
			Parcial	Acum.	Indust. acum.						Caudal Conexiones err. lt/seg	Caudal Infiltración lt/seg	Caudal Sanit. lt/seg		Tiempo concent. min	Intensidad mm/h	Caudal Pluvial lt/seg		Diam. Tubería mm	Pendiente %	Vel. Seccion llena m/seg	Caudal seccion llena lt/seg	Tiempo de flujo (min) min	Qd/Q	Vel. Diseño m/seg	Vel. Minima m/seg	Calado m	Terreno msnm	Proyecto msnm			
			Ha	Ha	Ha						hab	lt/seg	lt/seg		lt/seg	min	mm/h		lt/seg	mm	%	m/seg	lt/seg	min		m/seg	m/seg	m	msnm	msnm		
P65	P71	36.40	0.07	5.91	0.00	120.30	0.1671	4.00	0.668	0.000	1.181	0.591	2.440	2.78	17.68	31.826	88.343	90.783	300	3.75	3.131	221.308	0.194	0.410	2.929	0.600	0.153	3346.77	3344.78	2.00	PEAD	
																												3346.77	3344.97	1.80		
P71	P74	50.81	0.12	0.12	0.00	2.49	0.0035	4.00	0.014	0.000	0.024	0.012	0.051	0.06	12.00	40.657	2.338	2.388	300	1.75	2.139	151.182	0.396	0.016	0.769	0.600	0.250	3345.92	3344.08	1.84	PEAD	
																												3347.13	3345.33	1.80		
P70	P71	72.36	0.23	0.23	0.00	4.70	0.0065	4.00	0.026	0.000	0.046	0.023	0.095	0.11	12.00	40.657	4.410	4.505	300	0.60	1.252	88.523	0.963	0.051	0.631	0.600	0.266	3346.77	3344.90	1.87	PEAD	
																												3346.77	3344.78	2.00		
P71	P77	72.20	0.25	6.38	0.00	130.00	0.1806	4.00	0.722	0.000	1.276	0.638	2.637	3.00	17.87	31.597	94.779	97.416	300	2.25	2.425	171.424	0.496	0.568	2.482	0.600	0.236	3345.12	3343.15	1.97	PEAD	
																												3345.12	3343.32	1.80		
P77	P76	51.35	0.13	0.13	0.00	2.69	0.0037	4.00	0.015	0.000	0.026	0.013	0.055	0.06	12.00	40.657	2.523	2.578	300	0.90	1.534	108.418	0.558	0.024	0.607	0.600	0.183	3344.98	3342.86	2.12	PEAD	
																												3345.80	3344.00	1.80		
P78	P77	71.66	0.26	0.26	0.00	5.27	0.0073	4.00	0.029	0.000	0.052	0.026	0.107	0.12	12.00	40.657	4.944	5.050	300	1.00	1.617	114.283	0.739	0.044	0.775	0.600	0.296	3345.12	3343.29	1.84	PEAD	
																												3345.12	3343.15	1.97		
P77	P89	70.80	0.25	6.89	0.00	140.28	0.1948	4.00	0.779	0.000	1.377	0.689	2.845	3.24	18.37	31.030	100.430	103.276	300	2.25	2.425	171.424	0.487	0.602	2.531	0.600	0.250	3343.58	3341.56	2.02	PEAD	
																												3347.64	3345.84	1.80		
P72	P74	32.64	0.07	0.07	0.00	1.39	0.0019	4.00	0.008	0.000	0.014	0.007	0.028	0.03	12.00	40.657	1.302	1.331	300	5.40	3.757	265.569	0.145	0.005	1.153	0.600	0.298	3345.92	3344.08	1.84	PEAD	
																												3345.90	3344.10	1.80		
P73	P74	25.54	0.07	0.07	0.00	1.47	0.0020	4.00	0.008	0.000	0.014	0.007	0.030	0.03	12.00	40.657	1.375	1.404	300	1.25	1.808	127.772	0.235	0.011	0.608	0.600	0.295	3345.92	3343.78	2.14	PEAD	
																												3344.98	3342.84	2.14		
P74	P76	72.44	0.24	0.50	0.00	10.17	0.0141	4.00	0.057	0.000	0.100	0.050	0.206	0.23	12.24	40.167	9.430	9.636	300	1.30	1.843	130.302	0.655	0.074	1.068	0.600	0.297	3344.90	3343.10	1.80	PEAD	
																												3344.98	3343.10	1.80		
P75	P76	22.48	0.06	0.06	0.00	1.23	0.0017	4.00	0.007	0.000	0.012	0.006	0.025	0.03	12.00	40.657	1.151	1.176	300	1.30	1.843	130.302	0.203	0.009	0.603	0.600	0.264	3344.98	3342.81	2.17	PEAD	
																												3343.21	3341.06	2.15		
P76	P90	87.38	0.33	1.03	0.00	20.91	0.0290	4.00	0.116	0.000	0.205	0.103	0.424	0.48	12.89	38.879	18.759	19.183	300	2.00	2.286	161.620	0.637	0.119	1.579	0.600	0.217	3342.64	3340.84	1.80	PEAD	
																												3343.21	3340.60	2.61		
P91	P90	33.80	0.20	0.20	0.00	4.08	0.0057	4.00	0.023	0.000	0.040	0.020	0.083	0.09	13.53	37.996	3.574	3.657	300	0.70	1.353	95.616	0.416	0.038	0.617	0.600	0.202	3343.21	3340.34	3.25	PEAD	
																												3343.58	3340.34	3.25		
P90	P89	53.39	0.31	1.54	0.00	31.40	0.0436	4.00	0.174	0.000	0.308	0.154	0.637	0.72	13.94	37.241	26.980	27.617	300	0.50	1.143	80.810	0.778	0.342	1.033	0.600	0.115	3343.89	3340.18	3.71	PEAD	
																												3349.71	3347.91	1.80		
P89	P88	31.75	0.14	8.57	0.00	174.53	0.2424	4.00	0.970	0.000	1.714	0.857	3.540	4.03	18.85	30.497	122.812	126.352	400	0.50	1.385	174.035	0.382	0.726	1.533	0.600	0.375	3343.89	3340.18	3.71	PEAD	
																												3349.71	3347.91	1.80		
P69	P68	48.00	0.41	0.41	0.00	8.33	0.0116	4.00	0.046	0.000	0.082	0.041	0.169	0.19	12.00	40.657	7.811	7.980	300	1.50	1.980	139.967	0.404	0.057	1.040	0.600	0.126	3349.04	3347.19	1.85	PEAD	
																												3348.39	3346.54	1.86		
P68	P67	52.16	0.22	0.63	0.00	12.88	0.0179	4.00	0.072	0.000	0.126	0.063	0.261	0.30	12.40	39.825	11.831	12.092	300	1.25	1.808	127.772	0.481	0.095	1.150	0.600	0.224	3348.14	3346.34	1.80	PEAD	

			Area									Caudal Sanitario					Caudal Pluvial				Diseño										Cotas			
Desde Pozo	Hasta Pozo	Long.	Parcial	Acum.	Indust. acum.	Población acum.	Aguas servidas	Factor M	Caudal aguas serv.	Caudal Indust.	Caudal Conexiones err.	Caudal Infiltración	Caudal Sanit.	Equiv.	Tiempo concent.	Intensidad	Caudal Pluvial	Caudal Diseño	Diam. Tuberia	Pendiente	Vel. Sección llena	Caudal seccion llena	Tiempo de flujo (min)	Qd/Q	Vel. Diseño	Vel. Mínima	Calado	Terreno	Proyecto	Desnivel	Tubería			
		m	Ha	Ha	Ha	hab			lt/seg	lt/seg	lt/seg	lt/seg	lt/seg		min	mm/h	lt/seg	lt/seg	mm	%	m/seg	lt/seg	min		m/seg	m/seg	m	msnm	msnm	m				
																											3338.38	3335.53	2.85					
P98	P99	70.00	1.18	16.86	0.00	343.44	0.4770	4.00	1.908	0.000	3.372	1.686	6.966	7.92	21.81	27.691	219.428	226.394	400	3.00	3.392	426.296	0.344	0.531	3.396	0.600	0.291				PEAD			
P99	P100	70.00	1.24	18.10	0.00	368.75	0.5122	4.00	2.049	0.000	3.621	1.810	7.479	8.51	22.16	27.405	233.173	240.652	400	3.25	3.531	443.703	0.330	0.542	3.559	0.600	0.299				PEAD			
P100	P101	70.00	1.22	19.32	0.00	393.64	0.5467	4.00	2.187	0.000	3.865	1.932	7.984	9.08	22.49	27.138	246.481	254.465	400	2.00	2.770	348.069	0.421	0.731	3.071	0.600	0.376				PEAD			
P101	P102	70.00	1.08	20.41	0.00	415.69	0.5773	4.00	2.309	0.000	4.081	2.041	8.431	9.59	22.91	26.807	257.111	265.543	450	1.25	2.369	376.714	0.493	0.705	2.601	0.600	0.417				PEAD			
P102	P103	70.00	1.18	21.58	0.00	439.65	0.6106	4.00	2.442	0.000	4.317	2.158	8.917	10.14	23.40	26.432	268.127	277.044	450	2.00	2.996	476.510	0.389	0.581	3.090	0.600	0.363				PEAD			
P103	P104	70.00	1.15	22.73	0.00	463.00	0.6431	4.00	2.572	0.000	4.546	2.273	9.391	10.68	23.79	26.145	279.303	288.694	450	2.50	3.350	532.755	0.348	0.542	3.375	0.600	0.336				PEAD			
P104	P105	70.00	1.16	23.89	0.00	486.69	0.6760	4.00	2.704	0.000	4.779	2.389	9.872	11.23	24.14	25.894	290.782	300.653	450	3.50	3.963	630.364	0.294	0.477	3.845	0.600	0.285				PEAD			
P105	P106	75.00	1.23	25.12	0.00	511.78	0.7108	4.00	2.843	0.000	5.025	2.512	10.380	11.81	24.43	25.687	303.325	313.706	500	1.00	2.273	446.249	0.550	0.703	2.493	0.600	0.463				PEAD			
P106	P107	75.00	1.04	26.17	0.00	533.03	0.7403	4.00	2.961	0.000	5.233	2.617	10.811	12.30	24.98	25.311	311.297	322.109	500	0.75	1.968	386.463	0.635	0.833	2.231	0.600	0.482				PEAD			
																											3324.85	3321.97	2.88					

ANEXO 16

Informe de resultados de ensayo DBO5

ANEXO 17

Estimación de Volúmenes de Obra y Presupuestos

CANTIDADES DE OBRA Y PRESUPUESTO
RED DE ALCANTARILLADO COMBINADO I, BARRIO CENTRAL
RIO JAMBELÍ
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO TOTAL
A	RED DE ALCANTARILLADO				
A1	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
001	Replanteo y nivelación	m	4478.6	1.14	5105.60
002	Excavación de zanja a maquina H=0.00-2.75m (en tierra)	m3	7348.84	2.01	14771.18
003	Excavación de zanja a maquina H=2.76-3.99m (en tierra)	m3	149.86	2.42	362.67
005	Relleno compactado (material de excavación)	m3	6940.00	4.14	28731.58
006	Acarreo mecánico hasta 1 km (carga, transporte y volteo)	m3	986.67	1.06	1045.87
007	Sobreacarreo (transporte/medios mecánicos)	m3 - km	2466.67	0.35	863.34
008	Rasanteo de zanjas a mano	m2	3335.84	1.08	3602.71
009	Entibado (apuntalamiento) de la zanja	m2	3009.1	5.94	17874.05
	SUBTOTAL				72357.00
A2	CONECCIONES DOMICILIARIAS				
010	Excavación de zanja a mano H=0.00-2.75m (en tierra)	m3	414.00	5.71	2363.94
005	Relleno compactado (material de excavación)	m3	403.16	4.14	1669.09
011	Caja de revisión 0.60X0.60 M (de ladrillo) tapa de H.A	u	115.00	53.74	6180.10
012	Tubería PEAD 200 mm (material, transporte e instalación)	m	345.00	12.78	4409.10
013	Galápagos 250 x 200 mm. (mat/tran/inst)	u	115.00	29.64	3408.60
	SUBTOTAL				18030.83
A3	SUMIDEROS				
010	Excavación de zanja a mano H=0.00-2.75m (en tierra)	m3	302.09	5.71	1724.91
005	Relleno compactado (material de excavación)	m3	287.02	4.14	1188.27
006	Acarreo mecánico hasta 1 km (carga, transporte y volteo)	m3	0.86	1.06	0.91
007	Sobreacarreo (transporte/medios mecánicos)	m3 - km	2.14	0.35	0.75
015	Tubería de P.E.A.D 150mm (material, transporte e instalación)	m	479.50	9.64	4622.38
016	Sumidero calzada cerco/rejilla HF (provisión y montaje)	u	137.00	145.63	19951.31
017	Empate a pozo (mortero 1:3)	u	137.00	9.17	1256.29
	SUBTOTAL				28744.81
A4	TUBERÍAS				
018	Tubería de P.E.A.D 250mm (material, transporte e instalación)	m	4478.60	16.54	74076.04
019	Tubería de P.E.A.D 300mm (material, transporte e instalación)	m	3470.9	25.95	90069.86
020	Tubería de P.E.A.D 400mm (material, transporte e instalación)	m	577.7	36.48	21074.50
021	Tubería de P.E.A.D 450mm (material, transporte e instalación)	m	280	43.75	12250.00
022	Tubería de P.E.A.D 500mm (material, transporte e instalación)	m	150	51.21	7681.50
	SUBTOTAL				205151.90
A5	POZOS DE REVISIÓN B1				
023	Pozo de revisión H.S. H=1.76-2.25m (tapa, cerca y peldaños)	u	30	534.41	16032.30
024	Pozo de revisión H.S. H=2.26-2.75m (tapa, cerca y peldaños)	u	11	582.46	6407.06
025	Pozo de revisión H.S. H=2.76-3.25m (tapa, cerca y peldaños)	u	11	640.71	7047.81
026	Pozo de revisión H.S. H=3.26-3.75m (tapa, cerca y peldaños)	u	1	696.35	696.35
	SUBTOTAL				30183.52
A6	POZOS DE SALTO S1				
029	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2 (suministro, corte y colocación)	kg	4644.23	1.84	8545.38
030	Encofrado/desencofrado metálico pozo de revisión	m2	378.99	5.91	2239.84
031	Hormigón simple para replantillo f'c=140 kg/cm2	m3	3.14	107.38	337.34
032	Hormigón simple f'c=210 kg/cm2	m3	99.11	117.57	11652.15
033	Malla electrosoldada 6.15	m2	2.40	5.27	12.65
034	Juntas impermeables PVC 18 cm	m	12.80	10.68	136.70
035	Tapa con cerco de HF D=600mm (material transporte e instalación)	u	8.00	170.30	1362.40
036	Estribo de pozo F1 16mm (provisión y montaje)	u	56.00	5.19	290.64
	SUBTOTAL				24577.11
A7	POZOS DE SALTO S2				
029	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2 (suministro, corte y colocación)	kg	3841.69	1.84	7068.71
030	Encofrado/desencofrado metálico pozo de revisión	m2	223.54	5.91	1321.10
031	Hormigón simple para replantillo f'c=140 kg/cm2	m3	0.71	107.38	75.77
032	Hormigón simple f'c=210 kg/cm2	m3	41.61	117.57	4891.99
034	Juntas impermeables PVC 18 cm	m	6.40	10.68	68.35
035	Tapa con cerco de HF D=600mm (material transporte e instalación)	u	4.00	170.30	681.20
036	Estribo de pozo F1 16mm (provisión y montaje)	u	44.00	5.19	228.36
	SUBTOTAL				14335.48

CANTIDADES DE OBRA Y PRESUPUESTO
RED DE ALCANTARILLADO COMBINADO I, BARRIO CENTRAL
RIO JAMBELÍ
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

A8	SEGURIDAD INDUSTRIAL				
037	Cinta reflectiva (con leyenda)	m	1790.00	0.33	590.70
038	Rótulos de señalización móvil en tool, postes HG 2" pedestal- incl. Logos y leyenda en vinilo reflectivo (provisión y montaje)	u	2	120	240.00
	SUBTOTAL				830.70
A9	TRABAJOS VARIOS				
039	Desbroce y limpieza	m2	558.76	1.09	609.05
040	Desalojo de escombros	m3	789.15	5.62	4435.01
041	Desempedrado	m2	463.44	1.44	667.35
042	Reempedrado (material existente)	m2	463.44	3.98	1844.49
043	Desadoquinado	m2	640.3	1.72	1101.32
044	Readoquinado (material existente)	m2	640.3	4.01	2567.60
045	Rotura de pavimento 1"-2" a máquina	m2	61.03	0.70	42.72
046	Reposición de carpeta asfáltica, ancha hasta 1.00m	m	76.2875	33.01	2518.25
082	Levantamiento tubería 250mm	m	3200.00	4.54	14528.00
083	Derrocamiento pozo mampostería ladrillo	m3	149.01	30.79	4587.89
	SUBTOTAL				32901.68
B	PLANTA DE TRATAMIENTO (EDAR)				
B1	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
047	Replanteo y nivelación estructuras	m2	672.00	1.05	705.60
048	Excavación a máquina cielo abierto (en tierra)	m3	946.45	1.75	1656.29
005	Relleno compactado (material de excavación)	m3	156.89	4.14	649.53
006	Acarreo mecánico hasta 1 km (carga, transporte y volteo)	m3	789.56	1.06	836.93
007	Sobrecarreo (transporte/medios mecánicos)	m3 - km	1973.89	0.35	690.86
049	Rasanteo de fondo de tanque/estructura (a mano) incl. Equipo topografía	m2	241.01	1.05	253.06
	SUBTOTAL				4792.27
B2	TUBERÍAS Y ACCESORIOS				
050	Tubería Plástica UE alcantarillado D.N.I. 110mm (mat.tran.inst)	m	17.07	5.57	95.08
051	Tubería Plástica UE alcantarillado D.N.I. 160mm (mat.tran.inst)	m	10.52	9.53	100.26
052	Tubería Plástica UE alcantarillado D.N.I. 200mm (mat.tran.inst)	m	33.12	15.46	512.04
053	Tubería Plástica UE alcantarillado D.N.I. 250mm (mat.tran.inst)	m	9.08	17.80	161.62
054	Tubería Plástica UE alcantarillado D.N.I. 500mm (mat.tran.inst)	m	42.16	71.44	3011.91
055	Codo PVC 110mm desagüe (mat. tran. inst)	u	9.00	4.47	40.23
056	Codo PVC 160mm desagüe (mat. tran. inst)	u	2.00	10.03	20.06
057	Codo PVC 200mm desagüe (mat. tran. inst)	u	5.00	32.86	164.30
058	Codo PVC 500mm desagüe (mat. tran. inst)	u	1.00	220.80	220.80
059	Cruz PVC 200mm desagüe (mat. tran. inst)	u	1.00	33.94	33.94
060	Tee PVC 160mm desagüe (mat. tran. inst)	u	1.00	19.34	19.34
061	Tee PVC 200mm desagüe (mat. tran. inst)	u	2.00	33.94	67.88
	SUBTOTAL				4447.46
B3	SEPARADOR DE CAUDALES				
029	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2 (suministro, corte y colocación)	kg	766.50	1.84	1410.36
062	Encofrado/Desencofrado Tablero Contrachapado	m2	17.47	10.91	190.58
031	Hormigón simple para replantillo f'c=140 kg/cm2	m3	0.50	107.38	53.21
032	Hormigón simple f'c=210 kg/cm2	m3	9.20	117.57	1082.09
063	Tapa sanitaria y cerco-acero triple galvanizado e=3mm (provisión y montaje)	m2	0.28	155.61	43.57
	SUBTOTAL				2779.80
B4	REJILLA DE INGRESO				
029	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2 (suministro, corte y colocación)	kg	111.20	1.84	204.62
062	Encofrado/Desencofrado Tablero Contrachapado	m2	9.06	10.91	98.86
031	Hormigón simple para replantillo f'c=140 kg/cm2	m3	0.12	107.38	13.34
032	Hormigón simple f'c=210 kg/cm2	m3	1.15	117.57	135.58
064	Rejilla de Acero Inoxidable Platina 1 1/2 x1/4 (sum/inst)	u	1.00	159	159.00
065	Bandeja de Acero Inoxidable Perforada 1x0.5m (sum/inst)	u	1.00	114	114.00
	SUBTOTAL				725.40
B5	REACTOR ANAEROBIO				
029	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2 (suministro, corte y colocación)	kg	14059.60	1.84	25869.66
062	Encofrado/Desencofrado Tablero Contrachapado	m2	457.49	10.91	4991.25
031	Hormigón simple para replantillo f'c=140 kg/cm2	m3	4.55	107.38	488.42
032	Hormigón simple f'c=210 kg/cm2	m3	729.86	117.57	85809.29
034	Juntas impermeables PVC 18 cm	m	50.00	10.68	534.00

CANTIDADES DE OBRA Y PRESUPUESTO
RED DE ALCANTARILLADO COMBINADO I, BARRIO CENTRAL
RIO JAMBELÍ
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

035	Estribo de pozo F1 16mm (provisión y montaje)	u	30.00	5.19	155.70
066	Tubería PVC salida de gases	m	2.00	2.84	5.68
SUBTOTAL					117854.00
B6 CAJA DE VÁLVULAS					
029	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2 (suministro, corte y colocación)	kg	1959.42	1.84	3605.33
062	Encofrado/Desencofrado Tablero Contrachapado	m2	6.67	10.91	72.73
031	Hormigón simple para replantillo f'c=140 kg/cm2	m3	0.13	107.38	14.32
032	Hormigón simple f'c=210 kg/cm2	m3	0.42	117.57	48.99
067	Rejilla HF 0.60X0.60M Patas con cerco (provisión y montaje)	u	1.00	126	126.00
068	Rejilla HF 1.00X1.20M Patas con cerco (provisión y montaje)	u	1.00	420	420.00
069	Válvula compuerta 06" (mat/trans/inst)	u	1.00	381.36	381.36
070	Válvula compuerta 08" (mat/trans/inst)	u	1.00	756.5	756.50
SUBTOTAL					5425.23
B7 LECHO DE LODOS					
071	Acero en perfil	kg	945.22	3.2	3024.72
033	Malla electrosoldada 6.15	m2	115.30	5.27	607.62
029	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2 (suministro, corte y colocación)	kg	84.05	1.84	154.66
030	Encofrado/Desencofrado Tablero Contrachapado	m2	57.03	10.91	622.22
031	Hormigón simple para replantillo f'c=140 kg/cm2	m3	5.46	107.38	586.29
032	Hormigón simple f'c=210 kg/cm2	m3	161.40	117.57	18975.81
034	Juntas impermeables PVC 18 cm	m	10.00	10.68	106.80
072	Cubierta translúcida (sin estructura)	m2	129.78	10.32	1339.33
073	Tubería PVC 160mm perforada (Mat/Tran/Inst)	m	8.70	11.77	102.40
074	Arena para filtros (material, transporte e instalación en filtro de acuerdo a diseño)	m3	15.57	213.67	3327.48
075	Gravas para filtros (material, transporte e instalación en filtro de acuerdo a diseño)	m3	29.23	163.68	4784.69
SUBTOTAL					33632.02
B8 TANQUE DE DESINFECCIÓN					
029	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2 (suministro, corte y colocación)	kg	710.07	1.84	1306.53
030	Encofrado/Desencofrado Tablero Contrachapado	m2	39.18	10.91	427.43
031	Hormigón simple para replantillo f'c=140 kg/cm2	m3	0.33	107.38	35.05
032	Hormigón simple f'c=210 kg/cm2	m3	8.53	117.57	1003.24
076	Caseta metálica para cloración (provisión y montaje)	u	1.00	720.00	720.00
077	Tanque para hipoclorador 300 lts polietileno incl. accesorios (provisión y montaje)	u	1.00	131.01	131.01
SUBTOTAL					3623.26
B9 ESTRUCTURAS DE DESCARGA					
029	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2 (suministro, corte y colocación)	kg	224.27	1.84	412.65
030	Encofrado/Desencofrado Tablero Contrachapado	m2	8.37	10.91	91.29
031	Hormigón simple para replantillo f'c=140 kg/cm2	m3	0.24	107.38	25.52
032	Hormigón simple f'c=210 kg/cm2	m3	1.58	117.57	185.25
078	Gavión malla revestida PVC (inc. piedra)	m3	6.00	55.63	333.78
SUBTOTAL					1048.48
B10 CERRAMIENTO DE MALLA					
079	Cerramiento malla triple Galvan. Tubo HG 2" H=2.0M	m	116.00	36.22	4201.52
080	Puerta de malla 3x2 (malla 50/11 tubo galvanizado 1 1/4" picaporte) provisión y montaje	u	1.00	476.22	476.22
081	Encofrado/Desencofrado madera monte cepillada	m2	21.46	8.22	176.40
031	Hormigón simple para replantillo f'c=140 kg/cm2	m3	0.17	107.38	17.88
032	Hormigón simple f'c=210 kg/cm2	m3	2.55	117.57	300.16
SUBTOTAL					5172.18
B11 TRABAJOS VARIOS					
039	Desbroce y limpieza	m2	672.00	1.09	732.48
040	Desalojo de escombros	m3	53.76	5.62	302.13
SUBTOTAL					1034.61
TOTAL			USD		607647.74

CANTIDADES DE OBRA Y PRESUPUESTO
RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO II, BARRIOS HHUNACHI - PUCARÁ - SAN MANUEL
QUEBRADA PORTADAUNGU
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO TOTAL
A	RED DE ALCANTARILLADO				
A1	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
001	Replanteo y nivelación	m	7274.83	1.14	8293.31
002	Excavación de zanja a maquina H=0.00-2.75m (en tierra)	m3	11583.00	2.01	23281.83
003	Excavación de zanja a maquina H=2.76-3.99m (en tierra)	m3	432.44	2.42	1046.50
004	Excavación de zanja a maquina H=4.00-6.00m (en tierra)	m3	11.80	3.43	40.48
005	Relleno compactado (material de excavación)	m3	11415.52	4.14	47260.26
006	Acarreo mecánico hasta 1 km (carga, transporte y volteo)	m3	1183.05	1.06	1254.03
007	Sobreacarreo (transporte/medios mecánicos)	m3 - km	2957.61	0.35	1035.16
008	Rasanteo de zanjas a mano	m2	5092.37	1.08	5499.76
009	Entibado (apuntalamiento) de la zanja	m2	4278.40	5.94	25413.70
	SUBTOTAL				113125.02
A2	CONEXIONES DOMICILIARIAS				
010	Excavación de zanja a mano H=0.00-2.75m (en tierra)	m3	490.81	5.71	2877.84
005	Relleno compactado (material de excavación)	m3	504.00	4.14	2031.93
011	Caja de revisión 0.60X0.60 M (de ladrillo) tapa de H.A	u	140.00	53.74	7523.60
012	Tubería PEAD 200 mm (material, transporte e instalación)	m	420.00	12.78	5367.60
013	Galápagos 250 x 200 mm. (mat/tran/inst)	u	140.00	29.64	4149.60
	SUBTOTAL				21950.57
A3	TUBERÍAS				
018	Tubería de P.E.A.D 250mm (material, transporte e instalación)	m	7274.83	16.54	120325.69
	SUBTOTAL				120325.69
A4	POZOS DE REVISIÓN B1				
023	Pozo de revisión H.S. H=1.76-2.25m (tapa, cerca y peldaños)	u	66.00	534.41	35271.06
024	Pozo de revisión H.S. H=2.26-2.75m (tapa, cerca y peldaños)	u	28.00	582.46	16308.88
025	Pozo de revisión H.S. H=2.76-3.25m (tapa, cerca y peldaños)	u	6.00	640.71	3844.26
026	Pozo de revisión H.S. H=3.26-3.75m (tapa, cerca y peldaños)	u	7.00	696.35	4874.45
	SUBTOTAL				60298.65
A5	POZOS DE SALTO S1				
029	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2 (suministro, corte y colocación)	kg	2322.12	1.84	4272.69
030	Encofrado/desencofrado metálico pozo de revisión	m2	189.50	5.91	1119.92
031	Hormigón simple para replantillo f'c=140 kg/cm2	m3	1.57	107.38	168.67
032	Hormigón simple f'c=210 kg/cm2	m3	49.55	117.57	5826.08
033	Malla electrosoldada 6.15	m2	1.20	5.27	6.32
034	Juntas impermeables PVC 18 cm	m	6.40	10.68	68.35
035	Tapa con cerco de HF D=600mm (material transporte e instalación)	u	4.00	170.30	681.20
036	Estribo de pozo F1 16mm (provisión y montaje)	u	28.00	5.19	145.32
	SUBTOTAL				12288.56
A6	POZOS DE SALTO S2				
029	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2 (suministro, corte y colocación)	kg	2881.27	1.84	5301.53
030	Encofrado/desencofrado metálico pozo de revisión	m2	167.65	5.91	990.82
031	Hormigón simple para replantillo f'c=140 kg/cm2	m3	0.53	107.38	56.83
032	Hormigón simple f'c=210 kg/cm2	m3	31.21	117.57	3669.00
034	Juntas impermeables PVC 18 cm	m	4.80	10.68	51.26
035	Tapa con cerco de HF D=600mm (material transporte e instalación)	u	3.00	170.30	510.90
036	Estribo de pozo F1 16mm (provisión y montaje)	u	33.00	5.19	171.27
	SUBTOTAL				10751.61
A7	PASOS SUBFLUVIALES				
037	Hormigón simple f'c=210 kg/cm2	m3	0.24	117.53	28.56
038	Ecofrado/Desencofrado madera monte depillada	m2	5.01	8.22	41.17
	SUBTOTAL				69.73
A8	SEGURIDAD INDUSTRIAL				
039	Cinta reflectiva (con leyenda)	m	2900.00	0.33	957.00
040	Rótulos de señalización móvil en tool, postes HG 2" pedestal- incl. Logos y leyenda en vinilo reflectivo (provisión y montaje)	u	2.00	120.00	240.00
	SUBTOTAL				1197.00

CANTIDADES DE OBRA Y PRESUPUESTO
RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO II, BARRIOS HHUNACHI - PUCARÁ - SAN MANUEL
QUEBRADA PORTADAUNGU
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

A9	TRABAJOS VARIOS				
040	Desalojo de escombros	m3	1746.23	5.62	9813.82
041	Desempedrado	m2	3038.60	1.44	4375.58
042	Reempedrado (material existente)	m2	3038.60	3.98	12093.63
045	Rotura de pavimento 1"-2" a máquina	m2	899.27	0.70	629.49
046	Reposición de carpeta asfáltica, ancha hasta 1.00m	m	1124.09	33.01	37106.13
	SUBTOTAL				64018.65
B	PLANTA DE TRATAMIENTO (EDAR)				
B1	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
047	Replanteo y nivelación estructuras	m2	948.79	1.05	996.23
048	Excavación a máquina cielo abierto (en tierra)	m3	2721.16	1.75	4762.04
005	Relleno compactado (material de excavación)	m3	190.47	4.14	788.53
006	Acarreo mecánico hasta 1 km (carga, transporte y volteo)	m3	2530.70	1.06	2682.54
007	Sobreacarreo (transporte/medios mecánicos)	m3 - km	6326.75	0.35	2214.36
049	Rasanteo de fondo de tanque/estructura (a mano) incl. Equipo topografía	m2	378.82	1.05	397.76
	SUBTOTAL				11841.46
B2	TUBERÍAS Y ACCESORIOS				
050	Tubería Plástica UE alcantarillado D.N.I. 110mm (mat.tran.inst)	m	29.00	5.57	161.53
051	Tubería Plástica UE alcantarillado D.N.I. 160mm (mat.tran.inst)	m	111.42	9.53	1061.83
052	Tubería Plástica UE alcantarillado D.N.I. 200mm (mat.tran.inst)	m	36.20	15.46	559.65
055	Codo PVC 110mm desagüe (mat. tran. inst)	u	16.00	4.47	71.52
056	Codo PVC 160mm desagüe (mat. tran. inst)	u	9.00	10.03	90.27
057	Codo PVC 200mm desagüe (mat. tran. inst)	u	1.00	32.86	32.86
058	Cruz PVC 200mm desagüe (mat. tran. inst)	u	3.00	33.94	101.82
060	Tee PVC 160mm desagüe (mat. tran. inst)	u	3.00	19.34	58.02
061	Tee PVC 200mm desagüe (mat. tran. inst)	u	1.00	33.94	33.94
	SUBTOTAL				2171.44
B3	REJILLA DE INGRESO				
029	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2 (suministro, corte y colocación)	kg	125.87	1.84	231.60
062	Encofrado/Desencofrado Tablero Contrachapado	m2	9.29	10.91	101.38
031	Hormigón simple para replantillo f'c=140 kg/cm2	m3	0.12	107.38	13.34
032	Hormigón simple f'c=210 kg/cm2	m3	1.15	117.57	135.58
064	Rejilla de Acero Inoxidable Platina 1 1/2 x1/4 (sum/inst)	u	1.00	159.00	159.00
065	Bandeja de Acero Inoxidable Perforada 1x0.5m (sum/inst)	u	1.00	114.00	114.00
	SUBTOTAL				754.90
B4	REACTOR ANAEROBIO				
029	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2 (suministro, corte y colocación)	kg	42178.80	1.84	77608.99
062	Encofrado/Desencofrado Tablero Contrachapado	m2	1150.05	10.91	12547.07
031	Hormigón simple para replantillo f'c=140 kg/cm2	m3	11.60	107.38	1245.88
032	Hormigón simple f'c=210 kg/cm2	m3	729.86	117.57	85809.29
034	Juntas impermeables PVC 18 cm	m	100.00	10.68	1068.00
035	Estribo de pozo F1 16mm (provisión y montaje)	u	60.00	5.19	311.40
066	Tubería PVC salida de gases	m	6.00	2.84	17.04
	SUBTOTAL				178607.67
B5	CAJA DE VÁLVULAS				
029	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2 (suministro, corte y colocación)	kg	5878.26	1.84	10816.00
062	Encofrado/Desencofrado Tablero Contrachapado	m2	20.00	10.91	218.20
031	Hormigón simple para replantillo f'c=140 kg/cm2	m3	0.40	107.38	42.95
032	Hormigón simple f'c=210 kg/cm2	m3	1.25	117.57	146.96
067	Rejilla HF 0.60X0.60M Patas con cerco (provisión y montaje)	u	3.00	126.00	378.00
068	Rejilla HF 1.00X1.20M Patas con cerco (provisión y montaje)	u	3.00	420.00	1260.00
069	Válvula compuerta 06" (mat/trans/inst)	u	3.00	381.36	1144.08
070	Válvula compuerta 08" (mat/trans/inst)	u	3.00	756.50	2269.5
	SUBTOTAL				16275.69
B6	LECHO DE LODOS				
071	Acero en perfil	kg	939.77	3.20	3007.26
033	Malla electrosoldada 6.15	m2	111.50	5.27	587.58
029	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2 (suministro, corte y colocación)	kg	84.05	1.84	154.66
030	Encofrado/Desencofrado Tablero Contrachapado	m2	56.41	10.91	615.48
031	Hormigón simple para replantillo f'c=140 kg/cm2	m3	5.28	107.38	566.97
032	Hormigón simple f'c=210 kg/cm2	m3	156.09	117.57	18351.72
034	Juntas impermeables PVC 18 cm	m	9.00	10.68	96.12

CANTIDADES DE OBRA Y PRESUPUESTO
RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO II, BARRIOS HHUNACHI - PUCARÁ - SAN MANUEL
QUEBRADA PORTADAUNGU
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

072	Cubierta translúcida (sin estructura)	m2	126.00	10.32	1300.32
073	Tubería PVC 160mm perforada (Mat/Tran/Inst)	m	8.40	11.77	98.87
074	Arena para filtros (material, transporte e instalación en filtro de acuerdo a diseño)	m3	15.04	213.67	3212.74
075	Gravas para filtros (material, transporte e instalación en filtro de acuerdo a diseño)	m3	28.22	163.68	4619.70
SUBTOTAL					32611.43
B7 TANQUE DE DESINFECCIÓN					
029	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2 (suministro, corte y colocación)	kg	2180.89	1.84	4012.84
030	Encofrado/Desencofrado Tablero Contrachapado	m2	81.66	10.91	890.87
031	Hormigón simple para replantillo f'c=140 kg/cm2	m3	1.25	107.38	134.70
032	Hormigón simple f'c=210 kg/cm2	m3	23.54	117.57	2767.08
076	Caseta metálica para cloración (provisión y montaje)	u	1.00	720.00	720.00
014	Tanque para hipoclorador 500 lts polietileno incl. accesorios (provisión y montaje)	u	1.00	180.31	180.31
SUBTOTAL					8705.79
B8 ESTRUCTURAS DE DESCARGA					
029	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2 (suministro, corte y colocación)	kg	54.63	1.84	100.51
030	Encofrado/Desencofrado Tablero Contrachapado	m2	4.04	10.91	44.13
031	Hormigón simple para replantillo f'c=140 kg/cm2	m3	0.08	107.38	9.00
032	Hormigón simple f'c=210 kg/cm2	m3	0.53	117.57	62.86
078	Gavión malla revestida PVC (inc. piedra)	m3	1.00	55.63	55.63
SUBTOTAL					272.13
B9 CERRAMIENTO DE MALLA					
079	Cerramiento malla triple Galvan. Tubo HG 2" H=2.0M	m	146.75	36.22	5315.29
080	Puerta de malla 3x2 (malla 50/11 tubo galvanizado 1 1/4" picaporte) provisión y montaje	m2	9.00	476.22	4285.98
081	Encofrado/Desencofrado madera monte cepillada	m2	27.26	8.22	224.08
031	Hormigón simple para replantillo f'c=140 kg/cm2	m3	0.21	107.38	22.71
032	Hormigón simple f'c=210 kg/cm2	m3	3.24	117.57	381.28
SUBTOTAL					10229.33
B10 TRABAJOS VARIOS					
039	Desbroce y limpieza	m2	948.79	1.09	1034.18
040	Desalojo de escombros	m3	75.90	5.62	426.58
SUBTOTAL					1460.76
TOTAL			USD		666956.09

CANTIDADES DE OBRA Y PRESUPUESTO
RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO III, BARRIO PUCARÁ
ACEQUIA NIEVES TOMA
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO TOTAL
A	RED DE ALCANTARILLADO				
A1	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
001	Replanteo y nivelación	m	1334.49	1.14	1521.32
002	Excavación de zanja a maquina H=0.00-2.75m (en tierra)	m3	2099.15	2.01	4219.28
003	Excavación de zanja a maquina H=2.76-3.99m (en tierra)	m3	247.19	2.42	598.20
004	Excavación de zanja a maquina H=4.00-6.00m (en tierra)	m3	89.04	3.43	305.42
005	Relleno compactado (material de excavación)	m3	2323.13	4.14	9617.75
006	Acarreo mecánico hasta 1 km (carga, transporte y volteo)	m3	257.19	1.06	272.62
007	Sobreacarreo (transporte/medios mecánicos)	m3 - km	642.98	0.35	225.04
008	Rasanteo de zanjas a mano	m2	934.84	1.08	1009.63
009	Entibado (apuntalamiento) de la zanja	m2	740.10	5.94	4396.19
	SUBTOTAL				22165.46
A2	CONEXIONES DOMICILIARIAS				
010	Excavación de zanja a mano H=0.00-2.75m (en tierra)	m3	126.00	5.71	719.46
005	Relleno compactado (material de excavación)	m3	122.70	4.14	507.98
011	Caja de revisión 0.60X0.60 M (de ladrillo) tapa de H.A	u	35.00	53.74	1880.90
012	Tubería PEAD 200 mm (material, transporte e instalación)	m	105.00	12.78	1341.90
013	Galápagos 250 x 200 mm. (mat/tran/inst)	u	35.00	29.64	1037.40
	SUBTOTAL				5487.64
A3	TUBERÍAS				
018	Tubería de P.E.A.D 250mm (material, transporte e instalación)	m	1334.49	16.54	22072.4646
	SUBTOTAL				22072.4646
A4	POZOS DE REVISIÓN B1				
023	Pozo de revisión H.S. H=1.76-2.25m (tapa, cerca y peldaños)	u	15.00	534.41	8016.15
024	Pozo de revisión H.S. H=2.26-2.75m (tapa, cerca y peldaños)	u	2.00	582.46	1164.92
025	Pozo de revisión H.S. H=2.76-3.25m (tapa, cerca y peldaños)	u	4.00	640.71	2562.84
026	Pozo de revisión H.S. H=3.26-3.75m (tapa, cerca y peldaños)	u	3.00	696.35	2089.05
027	Pozo de revisión H.S. H=3.76-4.25m (tapa, cerca y peldaños)	u	1.00	753.62	753.62
028	Pozo de revisión H.S. H=4.76-5.25m (tapa, cerca y peldaños)	u	1.00	867.08	867.08
	SUBTOTAL				15453.66
A6	POZOS DE SALTO S2				
029	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2 (suministro, corte y colocación)	kg	960.42	1.84	1767.18
030	Encofrado/desencofrado metálico pozo de revisión	m2	55.88	5.91	330.27
031	Hormigón simple para replantillo f'c=140 kg/cm2	m3	0.53	107.38	56.83
032	Hormigón simple f'c=210 kg/cm2	m3	10.40	117.57	1223.00
034	Juntas impermeables PVC 18 cm	m	1.60	10.68	17.09
035	Tapa con cerco de HF D=600mm (material transporte e instalación)	u	1.00	170.3	170.30
036	Estribo de pozo F1 16mm (provisión y montaje)	u	11.00	5.19	57.09
	SUBTOTAL				3621.75
A7	SEGURIDAD INDUSTRIAL				
037	Cinta reflectiva (con leyenda)	m	540.00	0.33	178.20
038	Rótulos de señalización móvil en tool, postes HG 2" pedestal- incl. Logos y leyenda en vinilo reflectivo (provisión y montaje)	u	1.00	120	120.00
	SUBTOTAL				298.20
A8	TRABAJOS VARIOS				
040	Desalojo de escombros	m3	222.03	5.62	1247.81
041	Desempedrado	m2	934.84	1.44	1346.17
042	Reempedrado (material existente)	m2	934.84	3.98	3720.66
	SUBTOTAL				6314.64
B	PLANTA DE TRATAMIENTO (EDAR)				
B1	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
047	Replanteo y nivelación estructuras	m2	391.50	1.05	411.08
048	Excavación a máquina cielo abierto (en tierra)	m3	385.18	1.75	674.06
005	Relleno compactado (material de excavación)	m3	80.70	4.14	334.08
006	Acarreo mecánico hasta 1 km (carga, transporte y volteo)	m3	304.48	1.06	272.62
007	Sobreacarreo (transporte/medios mecánicos)	m3 - km	761.21	0.35	266.42
049	Rasanteo de fondo de tanque/estructura (a mano) incl. Equipo topografía	m2	87.28	1.05	91.64
	SUBTOTAL				2049.91

CANTIDADES DE OBRA Y PRESUPUESTO
RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO III, BARRIO PUCARÁ
ACEQUIA NIEVES TOMA
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

B2	TUBERÍAS Y ACCESORIOS				
050	Tubería Plástica UE alcantarillado D.N.I. 110mm (mat.tran.inst)	m	9.56	5.57	53.25
051	Tubería Plástica UE alcantarillado D.N.I. 160mm (mat.tran.inst)	m	7.8	9.53	74.33
052	Tubería Plástica UE alcantarillado D.N.I. 200mm (mat.tran.inst)	m	18.3	15.46	282.92
053	Tubería Plástica UE alcantarillado D.N.I. 250mm (mat.tran.inst)	m	4.75	17.8	84.55
055	Codo PVC 110mm desagüe (mat. tran. inst)	u	8.00	4.47	35.76
056	Codo PVC 160mm desagüe (mat. tran. inst)	u	2.00	10.03	20.06
057	Codo PVC 200mm desagüe (mat. tran. inst)	u	2.00	32.86	65.72
060	Tee PVC 160mm desagüe (mat. tran. inst)	u	1.00	19.34	19.34
061	Tee PVC 200mm desagüe (mat. tran. inst)	u	1.00	33.94	33.94
	SUBTOTAL				669.87
B3	REJILLA DE INGRESO				
029	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2 (suministro, corte y colocación)	kg	111.20	1.84	204.62
030	Encofrado/Desencofrado Tablero Contrachapado	m2	9.0615	10.91	98.86
031	Hormigón simple para replantillo f'c=140 kg/cm2	m3	0.12	107.38	13.34
032	Hormigón simple f'c=210 kg/cm2	m3	1.15	117.57	135.58
064	Rejilla de Acero Inoxidable Platina 1 1/2 x1/4 (sum/inst)	u	1.00	159	159.00
065	Bandeja de Acero Inoxidable Perforada 1x0.5m (sum/inst)	u	1.00	114	114.00
	SUBTOTAL				725.40
B4	REACTOR ANAEROBIO				
029	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2 (suministro, corte y colocación)	kg	3124.36	1.84	5748.81
030	Encofrado/Desencofrado Tablero Contrachapado	m2	309.497475	10.91	3376.62
031	Hormigón simple para replantillo f'c=140 kg/cm2	m3	1.12	107.38	120.53
032	Hormigón simple f'c=210 kg/cm2	m3	151.73	117.57	17838.68
034	Juntas impermeables PVC 18 cm	m	11.00	10.68	117.48
035	Estribo de pozo F1 16mm (provisión y montaje)	u	6.00	5.19	31.14
066	Tubería PVC salida de gases	m	2.00	2.84	5.68
	SUBTOTAL				27238.93
B5	CAJA DE VÁLVULAS				
029	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2 (suministro, corte y colocación)	kg	1959.42	1.84	3605.33
062	Encofrado/Desencofrado Tablero Contrachapado	m2	6.67	10.91	72.73
031	Hormigón simple para replantillo f'c=140 kg/cm2	m3	0.13	107.38	14.32
032	Hormigón simple f'c=210 kg/cm2	m3	0.42	117.57	48.99
067	Rejilla HF 0.60X0.60M Patas con cerco (provisión y montaje)	u	1.00	126	126.00
068	Rejilla HF 1.00X1.20M Patas con cerco (provisión y montaje)	u	1.00	420	420.00
069	Válvula compuerta 06" (mat/trans/inst)	u	1.00	381.36	381.36
070	Válvula compuerta 08" (mat/trans/inst)	u	1.00	756.5	756.50
	SUBTOTAL				5425.23
B6	LECHO DE LODOS				
071	Acero en perfil	kg	236.936	3.2	758.20
033	Malla electrosoldada 6.15	m2	17.92	5.27	94.43
029	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2 (suministro, corte y colocación)	kg	18.89	1.84	34.76
030	Encofrado/Desencofrado Tablero Contrachapado	m2	20.4372	10.91	222.97
031	Hormigón simple para replantillo f'c=140 kg/cm2	m3	0.82	107.38	87.62
032	Hormigón simple f'c=210 kg/cm2	m3	15.82	117.57	1859.71
034	Juntas impermeables PVC 18 cm	m	2.50	10.68	26.70
072	Cubierta translúcida (sin estructura)	m2	23.92	10.32	246.85
073	Tubería PVC 160mm perforada (Mat/Tran/Inst)	m	3.00	11.77	35.31
074	Arena para filtros (material, transporte e instalación en filtro de acuerdo a diseño)	m3	2.01	213.67	429.48
075	Gravas para filtros (material, transporte e instalación en filtro de acuerdo a diseño)	m3	7.65	163.68	1252.15
	SUBTOTAL				5048.17
B7	TANQUE DE DESINFECCIÓN				
029	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2 (suministro, corte y colocación)	kg	403.52	1.84	742.47
030	Encofrado/Desencofrado Tablero Contrachapado	m2	32.6844	10.91	356.59
031	Hormigón simple para replantillo f'c=140 kg/cm2	m3	0.28	107.38	29.89
032	Hormigón simple f'c=210 kg/cm2	m3	7.33	117.57	861.27
076	Caseta metálica para cloración (provisión y montaje)	u	1	720	720.00
077	Tanque para hipoclorador 300 lts polietileno incl. accesorios (provisión y montaje)	u	1	131.01	131.01
	SUBTOTAL				2841.23

CANTIDADES DE OBRA Y PRESUPUESTO
RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO III, BARRIO PUCARÁ
ACEQUIA NIEVES TOMA
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

B8	ESTRUCTURAS DE DESCARGA				
029	Acero de refuerzo $f_y=4200$ kg/cm ² (suministro, corte y colocación)	kg	54.63	1.84	100.51
030	Encofrado/Desencofrado Tablero Contrachapado	m ²	4.0446	10.91	44.13
031	Hormigón simple para replantillo $f'_c=140$ kg/cm ²	m ³	0.08	107.38	9.00
032	Hormigón simple $f'_c=210$ kg/cm ²	m ³	0.53	117.57	62.86
078	Gavión malla revestida PVC (inc. piedra)	m ³	4	55.63	222.52
	SUBTOTAL				439.02
B9	CERRAMIENTO DE MALLA				
079	Cerramiento malla triple Galvan. Tubo HG 2" H=2.0M	m	85.00	36.22	3078.70
080	Puerta de malla 3x2 (malla 50/11 tubo galvanizado 1 1/4" picaporte) provisión y montaje	u	1.00	476.22	476.22
081	Encofrado/Desencofrado madera monte cepillada	m ²	15.66	8.22	128.73
031	Hormigón simple para replantillo $f'_c=140$ kg/cm ²	m ³	0.1215	107.38	13.05
032	Hormigón simple $f'_c=210$ kg/cm ²	m ³	1.863	117.57	219.03
	SUBTOTAL				3915.72
B10	TRABAJOS VARIOS				
039	Desbroce y limpieza	m ²	391.50	1.09	426.74
040	Desalojo de escombros	m ³	31.32	5.62	176.02
	SUBTOTAL				602.75
	TOTAL			USD	124370.06

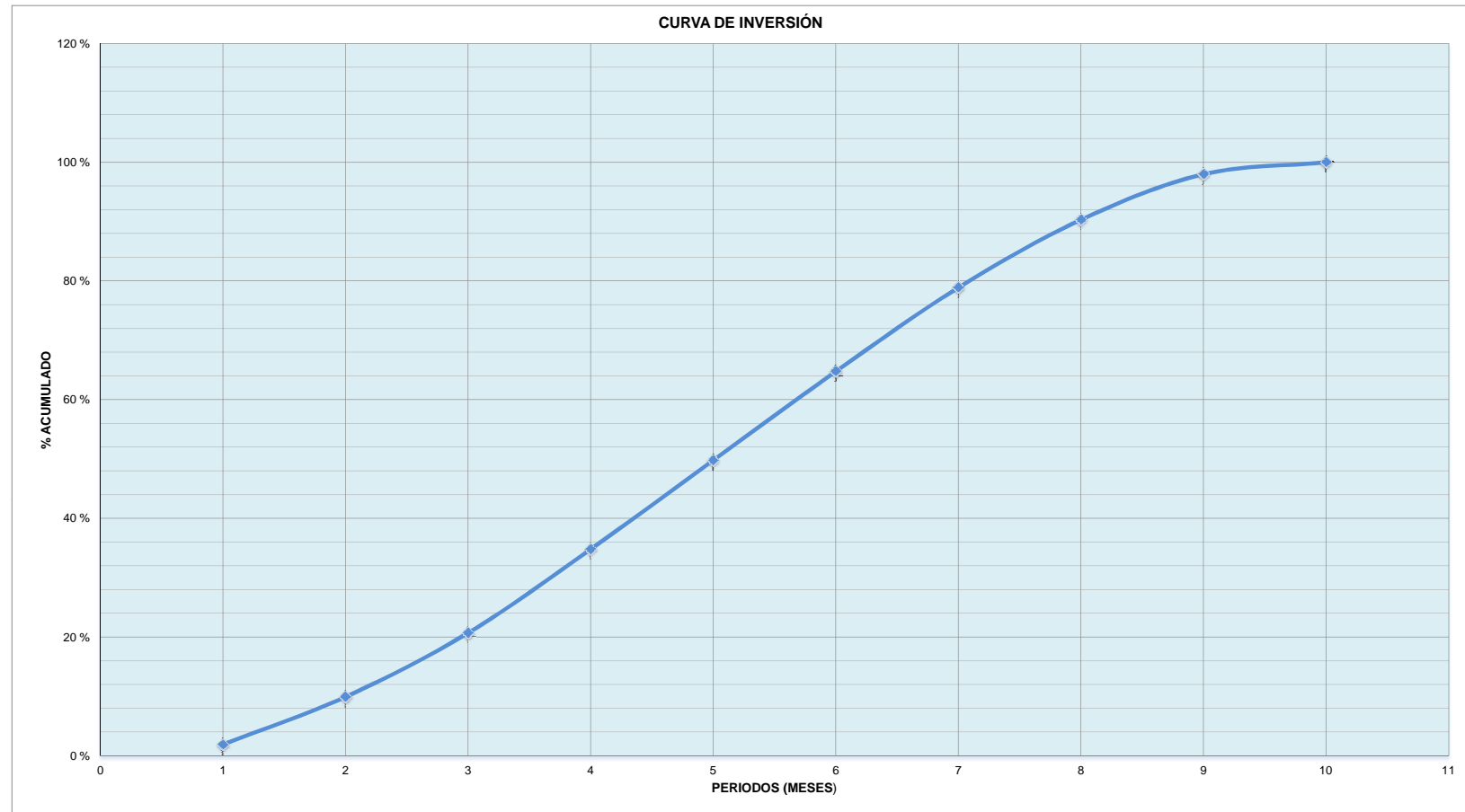
ANEXO 18

Cronograma Valorado Red I, II y III.

CRONOGRAMA VALORADO Y CURVA DE INVERSIÓN
RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO I, BARRIO CENTRAL (RIO JAMBELÍ)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

COD.	RUBRO	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	TOTAL \$
A	ALCANTARILLADO COMBINADO PARROQUI EL CHAUPI, RED I											
A3	SUMIDERO CALZADA (165 u)	0.00	2464.95	2874.48	4790.80	5042.95	5042.95	4422.28	4106.40	0.00	0.00	28744.81
A2	CONECCIONES DOMICILIARIAS (115 u)	0.00	1710.11	1639.17	3005.14	3163.30	3163.30	2773.97	2575.83	0.00	0.00	18030.83
A1	MOVIMIENTO DE TIERRAS											
001	Replanteo y nivelación	1531.68	0.00	3573.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5105.60
002-003	Excavación de zanja a máquina	656.99	1008.92	1441.32	1780.45	2161.98	2161.98	1593.04	1780.45	1891.73	656.99	15133.85
005	Relleno compactado (material de excavación)	0.00	1795.72	3024.38	3024.38	4104.51	4104.51	2873.16	3380.19	3591.45	2833.29	28731.58
006	Acarreo mecánico hasta a 1 km (carga, transporte y volteo)	31.38	62.75	125.50	146.42	156.88	156.88	146.42	115.05	83.67	20.92	1045.87
007	Sobreacarreo (transporte/medios mecánicos)	0.00	69.07	94.97	120.87	129.50	129.50	120.87	94.97	86.33	17.27	863.34
008	Rasanteo de zanjas a mano	282.34	180.14	240.18	461.89	514.67	514.67	277.13	450.34	450.34	231.01	3602.71
009	Entibado (apuntalamiento) de la zanja	1490.21	993.00	1191.60	2234.26	2234.26	2553.44	1489.50	2234.26	2234.26	1219.27	17874.05
A4	INSTALACIÓN DE TUBERÍAS											
018-022	Instalación de tubería PEAD	4103.04	16412.15	22566.71	28721.27	30772.78	30772.78	28721.27	22566.71	16412.15	4103.04	205151.90
	CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE REVISIÓN											
A5	Pozos de Revisión B1	0.00	0.00	0.00	0.00	6707.45	6707.45		6455.92	7545.88	2766.82	30183.52
A6	Pozos de Revisión S1	0.00	0.00	1720.40	3686.57	3686.57	3686.57	3440.80	4178.11	4178.11	0.00	24577.11
A7	Pozos de Revisión S2	0.00	0.00	2150.32	5734.19	0.00	2867.10	3583.87	0.00	0.00	0.00	14335.48
A8	SEGURIDAD INDUSTRIAL											
037	Rótulos de señalización móvil en tool, postes HG 2 pedestal- incl. Logos y leyenda en vinilo reflectivo (provisión y montaje)	206.75	0.00	0.00	0.00	236.28	0.00	0.00	147.68	0.00	0.00	590.70
038	Cinta reflectiva con leyenda	0.00	60.00	0.00	0.00	120.00	0.00	0.00	60.00	0.00	0.00	240.00
A9	TRABAJOS VARIOS											
039	Desbroce y Limpieza	0.00	609.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	609.05
040	Desalojo de escombros	0.00	221.75	0.00	0.00	0.00	0.00	1774.00	2439.25	0.00	0.00	4435.01
041	Desempedrado	0.00	166.84	500.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	667.35
042	Reempedrado (material existente)	0.00	0.00	737.80	1106.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1844.49
043	Desadoquinado	0.00	0.00	0.00	330.39	330.39	330.39	110.13	0.00	0.00	0.00	1101.32
044	Readoquinado (material existente)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	513.52	385.14	641.90	641.90	385.14	2567.60
045	Rotura de pavimento 1"-2" a máquina	0.00	0.00	6.41	36.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	42.72
046	Reposición de carpeta asfáltica, ancha hasta 1.00m	0.00	0.00	0.00	1259.13	1259.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2518.25
082	Levantamiento tubería 250mm	0.00	0.00	0.00	4358.40	2179.20	2179.20	3632.00	2179.20	0.00	0.00	14528.00
083	Derrocamiento pozo mampostería ladrillo	0.00	0.00	0.00	1376.37	0.00	1376.37	917.58	917.58	0.00	0.00	4587.89
B	PLANTA DE TRATAMIENTO (EDAR)											
B1	MOVIMIENTO DE TIERRAS											
047	Replanteo y nivelación de estructuras	705.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	705.60
048	Excavación a máquina cielo abierto (en tierra)	414.07	1242.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1656.29
005	Relleno compactado (material de excavación)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	649.53	0.00	0.00	0.00	649.53
006	Acarreo mecánico hasta 1 km (carga, transporte y volteo)	502.16	334.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	836.93
007	Sobreacarreo (transporte/medios mecánicos)	414.52	276.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	690.86
049	Rasanteo de fondo de tanque/estructura (a mano) incl. Equipo topografía	253.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	253.06
B3	SEPARADOR DE CAUDALES	0.00	2779.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2779.80
B4	REJILLA DE INGRESO	0.00	725.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	725.40
B5	REACTOR ANAEROBIO	0.00	17678.10	23570.80	23570.80	28284.96	24749.34	0.00	0.00	0.00	0.00	117854.00
B6	CAJA DE VÁLVULAS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5425.23	0.00	0.00	0.00	5425.23
B7	LECHO DE LODOS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	23542.41	10089.61	0.00	0.00	33632.02
B8	TANQUE DE DESINFECCIÓN	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2173.96	1449.30	0.00	3623.26
B9	ESTRUCTURA DE DESCARGA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1048.48	0.00	1048.48
B2	INSTALACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4447.46	0.00	4447.46
B11	TRABAJOS VARIOS											
39	Desbroce y limpieza	732.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	732.48
40	Desalojo de escombros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	302.13	0.00	0.00	302.13
101	CERRAMIENTO DE MALLA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2586.09	2586.09	0.00	5172.18
	SUBTOTAL	11324.27	48791.09	65458.47	85744.32	91084.81	91009.95	85878.34	69475.61	46647.15	12233.74	607647.74
	ACUMULADO	11324.27	60115.36	125573.83	211318.15	302402.96	393412.91	479291.25	548766.85	595414.00	607647.74	
	% PARCIAL	1.86	8.03	10.77	14.11	14.99	14.98	14.13	11.43	7.68	2.01	
	% ACUMULADO	1.86	9.89	20.67	34.78	49.77	64.74	78.88	90.31	97.99	100.00	

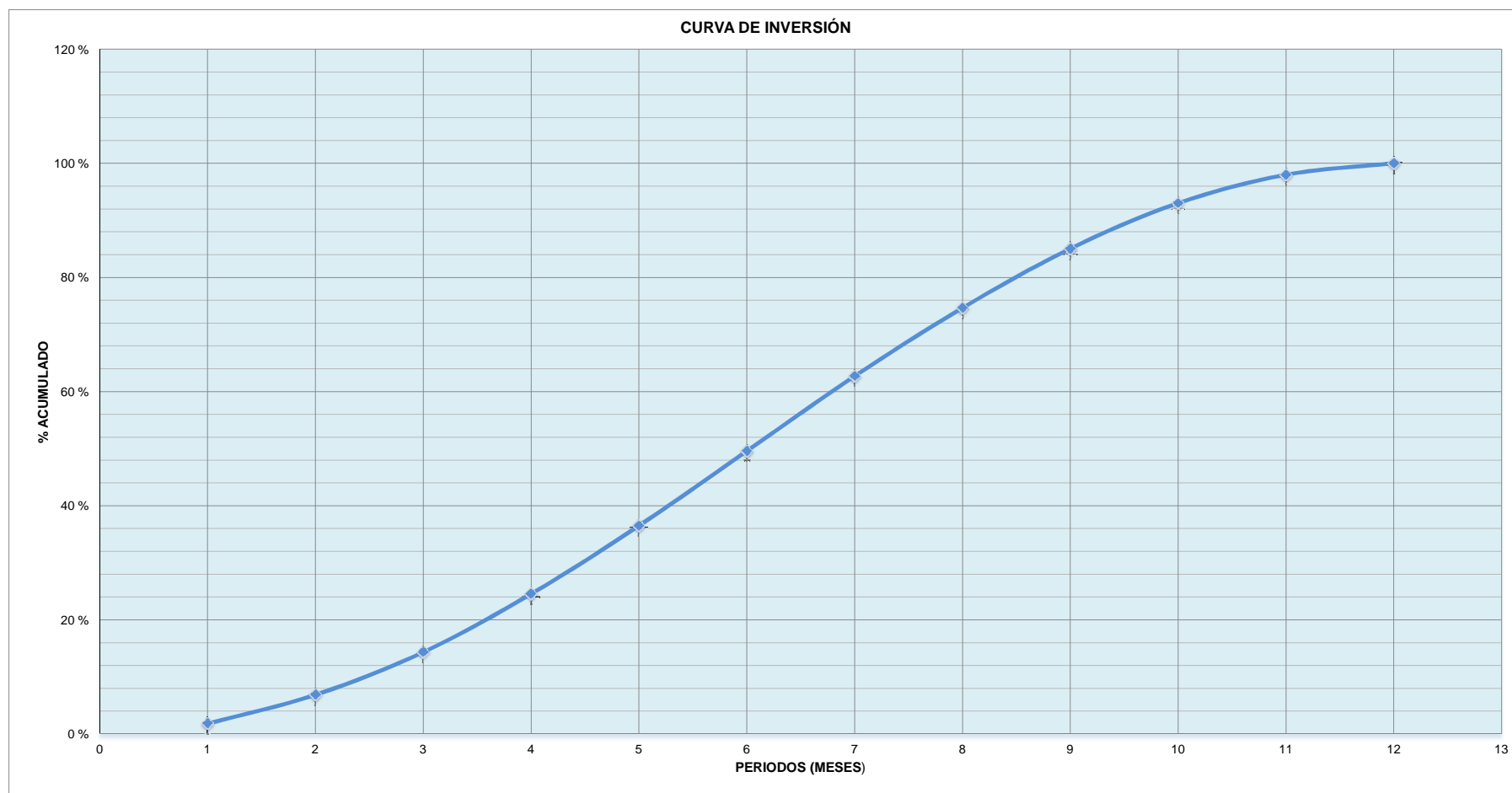
CRONOGRAMA VALORADO Y CURVA DE INVERSIÓN
RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO I, BARRIO CENTRAL (RIO JAMBELÍ)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA



CRONOGRAMA VALORADO Y CURVA DE INVERSIÓN
RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO II, BARRIOS UNACHI - PUCARÁ - SAN MANUEL
QUEBRADA PORTADAUNGU
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

COD.	RUBRO	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	TOTAL \$
A	ALCANTARILLADO COMBINADO PARROQUI EL CHAUPÍ, RED I													
A2	CONEXIONES DOMICILIARIAS (140 u)	0.00	0.00	1317.03	1756.05	2634.07	2634.07	2634.07	2853.57	2853.57	3073.08	2195.06	0.00	21950.57
A1	MOVIMIENTO DE TIERRAS													
001	Replanteo y nivelación	8293.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8293.31
002-004	Excavación de zanja a máquina	974.75	1218.44	1949.51	2071.35	2680.57	2193.19	2071.35	1705.82	2436.88	3411.63	2802.41	852.91	24368.81
005	Relleno compactado (material de excavación)	1890.41	1417.81	4040.75	5198.63	5198.63	4253.42	4726.03	4867.81	3780.82	5482.19	4395.20	2008.56	47260.26
006	Acarreo mecánico hasta a 1 km (carga, transporte y volteo)	0.00	75.24	112.86	112.86	112.86	131.67	105.97	125.40	125.40	137.94	150.48	63.33	1254.03
007	Sobreacarreo (transporte/medios mecánicos)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	155.27	155.27	186.33	165.63	207.03	165.63	0.00	1035.16
008	Rasanteo de zanjas a mano	0.00	329.99	329.99	439.98	467.48	522.48	522.48	549.98	549.98	659.97	632.47	494.98	5499.76
009	Entibado (apuntalamiento) de la zanja	0.00	1016.55	1524.82	2210.99	2210.99	2795.51	2795.51	2541.37	2541.37	3049.64	3049.64	1677.30	25413.70
A3	INSTALACIÓN DE TUBERÍAS													
018	Instalación de tubería PEAD	0.00	3609.77	3609.77	12032.57	10829.31	14439.08	14439.08	13235.83	13235.83	13235.83	13235.83	8422.80	120325.69
	CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE REVISIÓN													
A4	Pozos de Revisión B1	0.00	0.00	1808.96	9044.80	9044.80	6029.87	4823.89	9044.80	9044.80	7838.82	3617.92	0.00	60298.65
A5	Pozos de Revisión S1	0.00	0.00	1474.63	2211.94	1720.40	2457.71	983.08	1720.40	1720.40	0.00	0.00	0.00	12288.56
A6	Pozos de Revisión S2	0.00	0.00	1935.29	2472.87	2257.84	2472.87	1612.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10751.61
A7	PASOS SUBFLUVIALES													
037	Hormigón simple f'c=210 kg/cm2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.51	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	28.56
038	Ecofrado/Desencofrado madera monte depillada	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.71	27.46	0.00	0.00	0.00	0.00	41.17
A8	SEGURIDAD INDUSTRIAL													
039	Rótulos de señalización móvil en tool, postes HG 2 pedestal- incl. Logos y leyenda en vinilo reflectivo (provisión y montaje)	0.00	191.40	0.00	0.00	382.80	0.00	0.00	0.00	382.80	0.00	0.00	0.00	957.00
040	Cinta reflectiva con leyenda	0.00	48.00	0.00	0.00	96.00	0.00	0.00	0.00	96.00	0.00	0.00	0.00	240.00
A9	TRABAJOS VARIOS													0.00
040	Desalojo de escombros	0.00	0.00	981.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3680.18	5152.26	0.00	0.00	9813.82
041	Desempedrado	0.00	437.56	1093.90	1312.68	1531.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4375.58
042	Reempedrado (material existente)	0.00	0.00	0.00	1451.24	2660.60	2660.60	2660.60	2660.60	0.00	0.00	0.00	0.00	12093.63
045	Rotura de pavimento 1"-2" a máquina	188.85	377.69	62.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	629.49
046	Reposición de carpeta asfáltica, ancha hasta 1.00m	0.00	16697.76	20408.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	37106.13
B	PLANTA DE TRATAMIENTO (EDAR)													
B1	MOVIMIENTO DE TIERRAS													
047	Replanteo y nivelación de estructuras	796.98	199.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	996.23
048	Excavación a máquina cielo abierto (en tierra)	0.00	3333.43	1428.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4762.04
005	Relleno compactado (material de excavación)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	788.53	0.00	0.00	0.00	0.00	788.53
006	Acarreo mecánico hasta 1 km (carga, transporte y volteo)	0.00	2682.54		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2682.54
007	Sobreacarreo (transporte/medios mecánicos)	0.00	664.31	1550.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2214.36
049	Rasanteo de fondo de tanque/estructura (a mano) incl. Equipo topografía	0.00	397.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	397.76
B3	REJILLA DE INGRESO	0.00	0.00	754.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	754.90
B4	REACTOR ANAEROBIO	0.00	0.00	5358.23	27684.19	37507.61	46437.99	50010.15	11609.50	0.00	0.00	0.00	0.00	178607.67
B5	CAJA DE VÁLVULAS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16275.69	0.00	0.00	0.00	0.00	16275.69
B6	LECHO DE LODOS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11414.00	21197.43	0.00	0.00	0.00	32611.43
B7	TANQUE DE DESINFECCIÓN	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3482.32	4788.18	435.29	0.00	8705.79
B8	ESTRUCTURA DE DESCARGA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	272.13	0.00	0.00	272.13
B2	INSTALACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	434.29	1085.72	651.43	0.00	2171.44
B10	TRABAJOS VARIOS													
039	Desbroce y limpieza	0.00	1034.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1034.18
040	Desalojo de escombros	0.00	0.00	0.00	0.00	426.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	426.58
B9	CERRAMIENTO DE MALLA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3580.27	4807.79	1841.28	0.00	10229.33
	SUBTOTAL	12144.30	33731.67	49742.00	68000.13	79761.99	87183.74	87563.43	79626.13	69307.96	53202.22	33172.65	13519.88	666956.09
	ACUMULADO	12144.30	45875.97	95617.97	163618.10	243380.09	330563.82	418127.26	497753.38	567061.34	620263.57	653436.21	666956.09	
	% PARCIAL	1.82	5.06	7.46	10.20	11.96	13.07	13.13	11.94	10.39	7.98	4.97	2.03	
	% ACUMULADO	1.82	6.88	14.34	24.53	36.49	49.56	62.69	74.63	85.02	93.00	97.97	100.00	

CRONOGRAMA VALORADO Y CURVA DE INVERSIÓN
RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO II, BARRIOS UNACHI - PUCARÁ - SAN MANUEL
QUEBRADA PORTADAUNGU
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA



CRONOGRAMA VALORADO Y CURVA DE INVERSIÓN
RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO III, BARRIO PUCARÁ (ACEQUIA NIEVES TOMA)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

COD.	RUBRO	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	TOTAL \$
A	ALCANTARILLADO COMBINADO PARROQUI EL CHAUPÍ, RED I					
A2	CONECCIONES DOMICILIARIAS (140 u)	1646.29	2195.06	1646.29	0.00	5487.64
A1	MOVIMIENTO DE TIERRAS					
001	Replanteo y nivelación	1521.32	0.00	0.00	0.00	1521.32
002-004	Excavación de zanja a máquina	1639.33	1434.41	1280.72	768.43	5122.90
005	Relleno compactado (material de excavación)	2404.44	2692.97	2404.44	2115.91	9617.75
006	Acarreo mecánico hasta a 1 km (carga, transporte y volteo)	81.79	76.33	70.88	43.62	272.62
007	Sobreacarreo (transporte/medios mecánicos)	0.00	0.00	157.53	67.51	225.04
008	Rasanteo de zanjas a mano	0.00	353.37	353.37	302.89	1009.63
009	Entibado (apuntalamiento) de la zanja	0.00	1362.82	1538.67	1494.71	4396.19
15	INSTALACIÓN DE TUBERÍAS					
018	Instalación de tubería PEAD	0.00	8828.99	7725.36	5518.12	22072.46
	CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE REVISIÓN					
A4	Pozos de Revisión B1	0.00	5099.71	6181.46	4172.49	15453.66
A6	Pozos de Revisión S2	0.00	0.00	3621.75	0.00	3621.75
A7	SEGURIDAD INDUSTRIAL					
037	Rótulos de señalización móvil en tool, postes HG 2 pedestal- incl. Logos y leyenda en vinilo reflectivo (provisión y montaje)	0.00	178.20	0.00	0.00	178.20
038	Cinta reflectiva con leyenda	72.00	0.00	48.00	0.00	120.00
A8	TRABAJOS VARIOS					
040	Desalojo de escombros	0.00	623.90	623.90	0.00	1247.81
041	Desempedrado	0.00	1076.94	269.23	0.00	1346.17
042	Reempedrado (material existente)	0.00	0.00	2232.40	1488.27	3720.66
B	PLANTA DE TRATAMIENTO (EDAR)					
B1	MOVIMIENTO DE TIERRAS					
047	Replanteo y nivelación de estructuras	411.08	0.00	0.00	0.00	411.08
048	Excavación a máquina cielo abierto (en tierra)	674.06	0.00	0.00	0.00	674.06
005	Relleno compactado (material de excavación)	0.00	0.00	334.08	0.00	334.08
006	Acarreo mecánico hasta 1 km (carga, transporte y volteo)	272.62	0.00	0.00	0.00	272.62
007	Sobreacarreo (transporte/medios mecánicos)	266.42	0.00	0.00	0.00	266.42
049	Rasanteo de fondo de tanque/estructura (a mano) incl. Equipo topografía	91.64	0.00	0.00	0.00	91.64

CRONOGRAMA VALORADO Y CURVA DE INVERSIÓN
RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO III, BARRIO PUCARÁ (ACEQUIA NIEVES TOMA)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

B3	REJILLA DE INGRESO	725.40	0.00	0.00	0.00	725.40
B4	REACTOR ANAEROBIO	8171.68	11440.35	7626.90	0.00	27238.93
B5	CAJA DE VÁLVULAS	0.00	5425.23	0.00	0.00	5425.23
B6	LECHO DE LODOS	0.00	2776.50	2271.68	0.00	5048.17
B7	TANQUE DE DESINFECCIÓN	0.00	0.00	2841.23	0.00	2841.23
B8	ESTRUCTURA DE DESCARGA	0.00	0.00	439.02	0.00	439.02
B2	INSTALACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS	0.00	0.00	368.43	301.44	669.87
B10	TRABAJOS VARIOS					
39	Desbroce y limpieza	426.74	0.00	0.00	0.00	426.74
40	Desalojo de escombros	0.00	176.02	0.00		176.02
B9	CERRAMIENTO DE MALLA	0.00	0.00	1566.29	2349.43	3915.72
	SUBTOTAL	18404.81	43740.80	43601.64	18622.81	124370.06
	ACUMULADO	18404.81	62145.60	105747.25	124370.06	
	% PARCIAL	14.80	35.17	35.06	14.97	
	% ACUMULADO	14.80	49.97	85.03	100.00	

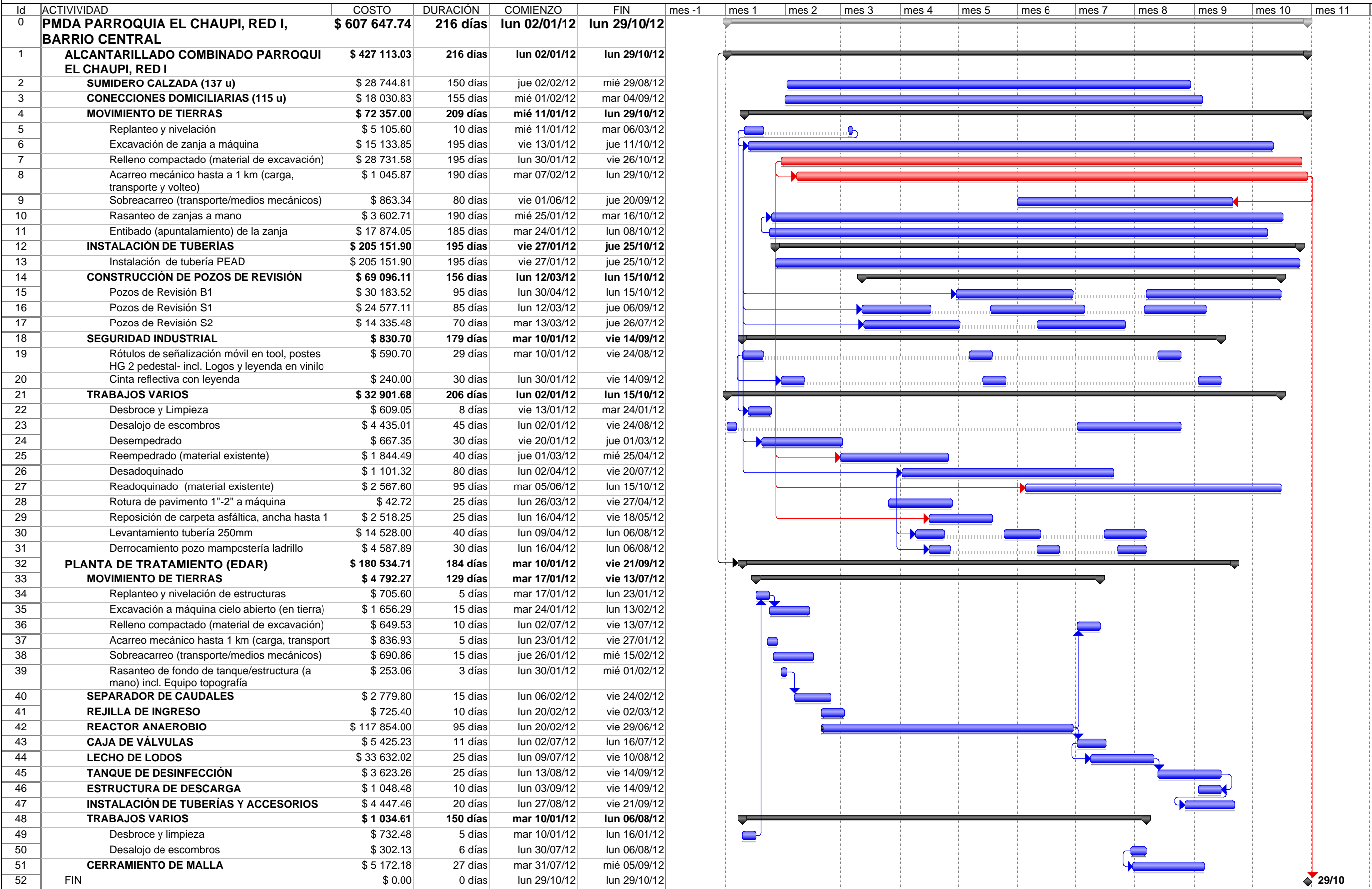
CRONOGRAMA VALORADO Y CURVA DE INVERSIÓN
RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO III, BARRIO PUCARÁ (ACEQUIA NIEVES TOMA)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA



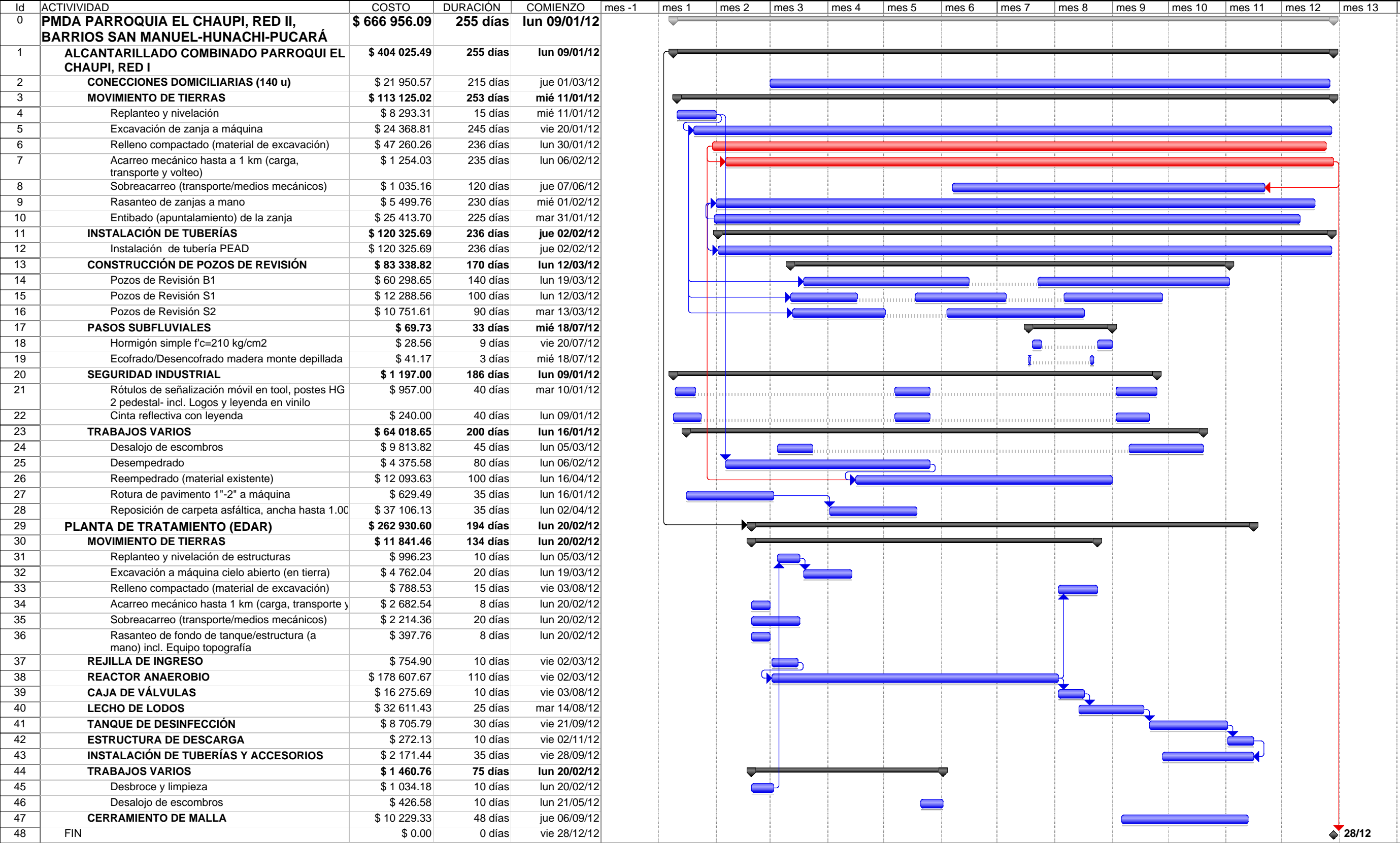
ANEXO 19

Cronograma de Ejecución de Obra Red I, II y III

PMDA PARROQUIA EL CHAUI, RED I, BARRIO CENTRAL



PMDA PARROQUIA EL CHAUI, RED II, BARRIOS SAN MANUEL-HUNACHI-PUCARÁ



PMDA PARROQUIA EL CHAUI, RED II, BARRIOS SAN MANUEL-HUNACHI-PUCARÁ

Id	ACTIVIDAD	COSTO	DURACIÓN	COMIENZO	mes -1	mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5
0	PMDA PARROQUIA EL CHAUI, RED II, BARRIOS SAN MANUEL-HUNACHI-PUCARÁ	\$ 124 370.06	83 días	mié 04/01/12						
1	ALCANTARILLADO COMBINADO PARROQUI EL CHAUI, RED I	\$ 75 413.82	83 días	mié 04/01/12						
2	CONECCIONES DOMICILIARIAS (35 u)	\$ 5 487.64	45 días	mié 04/01/12						
3	MOVIMIENTO DE TIERRAS	\$ 22 165.46	80 días	lun 09/01/12						
4	Replanteo y nivelación	\$ 1 521.32	4 días	lun 09/01/12						
5	Excavación de zanja a máquina	\$ 5 122.90	75 días	vie 13/01/12						
6	Relleno compactado (material de excavación)	\$ 9 617.75	71 días	vie 20/01/12						
7	Acarreo mecánico hasta a 1 km (carga, transporte y volteo)	\$ 272.62	50 días	mié 25/01/12						
8	Sobreacarreo (transporte/medios mecánicos)	\$ 225.04	30 días	jue 01/03/12						
9	Rasanteo de zanjas a mano	\$ 1 009.63	60 días	jue 02/02/12						
10	Entibado (apuntalamiento) de la zanja	\$ 4 396.19	63 días	mar 31/01/12						
11	INSTALACIÓN DE TUBERÍAS	\$ 22 072.46	60 días	vie 03/02/12						
12	Instalación de tubería PEAD	\$ 22 072.46	60 días	vie 03/02/12						
13	CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE REVISIÓN	\$ 19 075.41	48 días	lun 13/02/12						
14	Pozos de Revisión B1	\$ 15 453.66	35 días	lun 13/02/12						
15	Pozos de Revisión S2	\$ 3 621.75	8 días	mar 13/03/12						
16	SEGURIDAD INDUSTRIAL	\$ 298.20	54 días	mar 10/01/12						
17	Rótulos de señalización móvil en tool, postes HG 2 pedestal- incl. Logos y leyenda en vinilo	\$ 178.20	5 días	mar 10/01/12						
18	Cinta reflectiva con leyenda	\$ 120.00	10 días	lun 23/01/12						
19	TRABAJOS VARIOS	\$ 6 314.64	42 días	lun 06/02/12						
20	Desalojo de escombros	\$ 1 247.81	15 días	lun 06/02/12						
21	Desempedrado	\$ 1 346.17	20 días	lun 06/02/12						
22	Reempedrado (material existente)	\$ 3 720.66	25 días	mié 29/02/12						
23	PLANTA DE TRATAMIENTO (EDAR)	\$ 48 956.24	66 días	mar 10/01/12						
24	MOVIMIENTO DE TIERRAS	\$ 2 049.91	45 días	jue 12/01/12						
25	Replanteo y nivelación de estructuras	\$ 411.08	3 días	jue 12/01/12						
26	Excavación a máquina cielo abierto (en tierra)	\$ 674.06	5 días	mar 17/01/12						
27	Relleno compactado (material de excavación)	\$ 334.08	4 días	vie 09/03/12						
28	Acarreo mecánico hasta 1 km (carga, transporte y	\$ 272.62	2 días	lun 23/01/12						
29	Sobreacarreo (transporte/medios mecánicos)	\$ 266.42	5 días	lun 23/01/12						
30	Rasanteo de fondo de tanque/estructura (a mano) incl. Equipo topografía	\$ 91.64	3 días	lun 23/01/12						
31	REJILLA DE INGRESO	\$ 725.40	4 días	vie 27/01/12						
32	REACTOR ANAEROBIO	\$ 27 238.93	25 días	jue 26/01/12						
33	CAJA DE VÁLVULAS	\$ 5 425.23	8 días	lun 20/02/12						
34	LECHO DE LODOS	\$ 5 048.17	8 días	lun 27/02/12						
35	TANQUE DE DESINFECCIÓN	\$ 2 841.23	8 días	vie 09/03/12						
36	ESTRUCTURA DE DESCARGA	\$ 439.02	8 días	jue 15/03/12						
37	INSTALACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS	\$ 669.87	8 días	mar 27/03/12						
38	TRABAJOS VARIOS	\$ 602.75	31 días	mar 10/01/12						
39	Desbroce y limpieza	\$ 426.74	10 días	mar 10/01/12						
40	Desalojo de escombros	\$ 176.02	8 días	vie 10/02/12						
41	CERRAMIENTO DE MALLA	\$ 3 915.72	12 días	lun 26/03/12						
42	FIN	\$ 0.00	0 días	vie 27/04/12						

ANEXO 20

Análisis de Precios Unitarios

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
TESISTAS: GABRIELA SORIA, ALEX CASTILLO
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 001
RUBRO: Replanteo y Nivelación
DETALLE:

UNIDAD: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
H. Menores	1.00	0.50	0.50	0.05	0.03
Equipo de Topografía	1.00	4.00	4.00	0.10	0.40
SUBTOTAL M					0.43
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Cat 1 Peon	1.00	2.45	2.45	0.10	0.25
Topógrafo 2	1.00	2.57	2.57	0.10	0.26
SUBTOTAL N					0.50
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Tiras de madera	m	0.05	0.50	0.03	
Estacas Mojones	glb	0.05	1.00	0.05	
SUBTOTAL O					0.08
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.00
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 14.00%					0.14
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					1.14
VALOR OFERTADO:					1.14

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Quito, SEPTIEMBRE del 2011

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
TESISTAS: GABRIELA SORIA, ALEX CASTILLO
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 002

RUBRO: Excavación de zanja a máquina H=0.00-2.75m (en tierra)

DETALLE: **UNIDAD:** m³

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Retroexcavadora	1.00	16.00	16.00	0.09	1.36
SUBTOTAL M					1.36
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Ayudante OEP	1.00	2.48	2.48	0.08	0.20
Operador EP 1	1.00	2.57	2.57	0.08	0.21
SUBTOTAL N					0.40
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.76
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 14.00%					0.25
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					2.01
VALOR OFERTADO:					2.01

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
TESISTAS: GABRIELA SORIA, ALEX CASTILLO
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 003

RUBRO: Excavación de zanja a máquina H=2.76-3.99m (en tierra)

DETALLE: **UNIDAD:** m³

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Retroexcavadora	1.00	16.00	16.00	0.09	1.44
SUBTOTAL M					1.44
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Cat 1 Peon	1.00	2.45	2.45	0.09	0.22
Ayudante OEP	1.00	2.48	2.48	0.09	0.22
Operador EP 1	1.00	2.57	2.57	0.09	0.23
SUBTOTAL N					0.68
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)
					2.12
					INDIRECTOS Y UTILIDADES % 14.00%
					0.30
					OTROS INDIRECTOS %
					COSTO TOTAL DEL RUBRO:
					2.42
					VALOR OFERTADO:
					2.42

Quito, SEPTIEMBRE del 2011

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
TESISTAS: GABRIELA SORIA, ALEX CASTILLO
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 004

RUBRO: Excavación de zanja a máquina H=4.00-6.00m (en tierra)

DETALLE: **UNIDAD:** m³

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Retroexcavadora	1.00	16.00	16.00	0.12	1.92
SUBTOTAL M					1.92
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Cat 1 Peon	2.00	2.45	4.90	0.11	0.54
Ayudante OEP	1.00	2.48	2.48	0.11	0.27
Operador EP 1	1.00	2.57	2.57	0.11	0.28
SUBTOTAL N					1.09
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3.01
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 14.00%					0.42
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					3.43
VALOR OFERTADO:					3.43

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Quito, SEPTIEMBRE del 2011

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
TESISTAS: GABRIELA SORIA, ALEX CASTILLO
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 005

RUBRO: Relleno compactado (material de excavación)

DETALLE:

UNIDAD: m³

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
H. Menores	1.00	0.50	0.50	0.30	0.15
Compactadora	1.00	3.00	3.00	0.30	0.90
SUBTOTAL M					1.05
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Cat 1 Peon	2.00	2.45	4.90	0.35	1.72
Cat 3 Albañil-Inst- Plomero	1.00	2.48	2.48	0.35	0.87
SUBTOTAL N					2.58
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)
					3.63
					INDIRECTOS Y UTILIDADES % 14.00%
					0.51
					OTROS INDIRECTOS %
					COSTO TOTAL DEL RUBRO:
					4.14
					VALOR OFERTADO:
					4.14

Quito, SEPTIEMBRE del 2011

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
TESISTAS: GABRIELA SORIA, ALEX CASTILLO
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 006

RUBRO: Acarreo mecánico hasta 1 km (carga, transporte, volteo)

DETALLE:

UNIDAD: m³

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Volquete	1.00	12.00	12.00	0.02	0.29
Cargadora	1.00	18.00	18.00	0.02	0.43
SUBTOTAL M					0.72
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Operador EP 1	1.00	2.57	2.57	0.02	0.06
Chofer Tipo "E"	1.00	3.70	3.70	0.02	0.09
Cat 1 Peon	1.00	2.45	2.45	0.02	0.06
SUBTOTAL N					0.20928
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0.93
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.14					0.13
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					1.06
VALOR OFERTADO:					1.06

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Quito, SEPTIEMBRE del 2011

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
TESISTAS: GABRIELA SORIA, ALEX CASTILLO
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 007

RUBRO: Sobreacarreo (transporte/medios mecánicos)

DETALLE:

UNIDAD: m3-km

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Volquete	1.00	12.00	12.00	0.017	0.20
SUBTOTAL M					0.20
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Chofer Tipo "E"	1.00	3.70	3.70	0.017	0.06
Cat 1 Peon	1.00	2.45	2.45	0.017	0.04
SUBTOTAL N					0.10
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N					0.31
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 14.00%					0.04
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					0.35
VALOR OFERTADO:					0.35

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Quito, SEPTIEMBRE del 2011

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
TESISTAS: GABRIELA SORIA, ALEX CASTILLO
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 008

RUBRO: Rasanteo de zanja de mano

DETALLE:

UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
H. Menores	1.00	0.50	0.50	0.12	0.06
SUBTOTAL M					0.06
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Cat 1 Peon	2.00	2.45	4.90	0.12	0.59
Cat 3 Albañil-Inst- Plomero	1.00	2.48	2.48	0.12	0.30
SUBTOTAL N					0.89
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0.95
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 14.00%					0.13
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					1.08
VALOR OFERTADO:					1.08

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

Quito, SEPTIEMBRE del 2011

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
TESISTAS: GABRIELA SORIA, ALEX CASTILLO
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 009

RUBRO: Entibado (apuntalamiento) zanja

DETALLE:

UNIDAD: m²

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
H. Menores	1.00	0.50	0.50	0.20	0.10
SUBTOTAL M					0.10
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Cat 1 Peon	2.00	2.45	4.90	0.20	0.98
Cat 3 Albañil-Inst- Plomero	1.00	2.48	2.48	0.20	0.50
SUBTOTAL N					1.48
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Pingos	m	2.00	0.40	0.80	
Tabla para encofrado 20	m	2.50	1.00	2.50	
Tiras de madera dura 4x4cm	m	1.25	0.25	0.31	
Clavos	Kg	0.02	1.25	0.03	
SUBTOTAL O					3.64
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5.21
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 14.00%					0.73
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					5.94
VALOR OFERTADO:					5.94

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

Quito, SEPTIEMBRE del 2011

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
TESISTAS: GABRIELA SORIA, ALEX CASTILLO
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 010

RUBRO: Excavación de zanja a mano H=0.00-2.75m (en tierra)

DETALLE:

UNIDAD: m³

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
H. Menores	1.00	0.50	0.50	0.75	0.38
SUBTOTAL M					0.38
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Cat 1 Peon	2.00	2.45	4.90	0.75	3.68
Cat 4 Maestro	0.50	2.55	1.28	0.75	0.96
SUBTOTAL N					4.63
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			5.01
		INDIRECTOS Y UTILIDADES % 14.00%			0.70
		OTROS INDIRECTOS %			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO:			5.71
		VALOR OFERTADO:			5.71

Quito, SEPTIEMBRE del 2011

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
TESISTAS: GABRIELA SORIA, ALEX CASTILLO
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 012

RUBRO: Tubería de P.E.A.D 200mm (material, transporte e instalación)

DETALLE: **UNIDAD:** m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
H. Menores	1.00	0.50	0.50	0.15	0.08
SUBTOTAL M					0.08
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Cat 1 Peon	1.00	2.45	2.45	0.15	0.37
Cat 3 Albañil- Inst- Plomero	1.00	2.48	2.48	0.15	0.37
Cat 4 Maestro	1.00	2.55	2.55	0.15	0.38
SUBTOTAL N					1.12
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Tubería de PEAD de 200 mm.	m	1.00	10.01	10.01	
SUBTOTAL O					10.01
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)
					11.21
					INDIRECTOS Y UTILIDADES % 14.00%
					1.57
					OTROS INDIRECTOS %
					COSTO TOTAL DEL RUBRO:
					12.78
					VALOR OFERTADO:
					12.78

Quito, SEPTIEMBRE del 2011

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
TESISTAS: GABRIELA SORIA, ALEX CASTILLO
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 013

RUBRO: Galápagos 250 x 150 mm (material, transporte e instalación)

DETALLE: **UNIDAD:** m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
H. Menores	1.00	0.50	0.50	0.17	0.09
SUBTOTAL M					0.09
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Cat 1 Peon	1.00	2.45	2.45	0.17	0.42
Cat 3 Albañil-Inst- Plomero	1.00	2.48	2.48	0.17	0.42
SUBTOTAL N					0.84
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Galápagos 250 x 200 mm.	u	1.00	25.08	25.08	
SUBTOTAL O					25.08
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)
					26.00
					INDIRECTOS Y UTILIDADES % 14.00%
					3.64
					OTROS INDIRECTOS %
					COSTO TOTAL DEL RUBRO:
					29.64
					VALOR OFERTADO:
					29.64

Quito, SEPTIEMBRE del 2011

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
TESISTAS: GABRIELA SORIA, ALEX CASTILLO
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 015

RUBRO: Tubería de P.E.A.D 150mm (material, transporte e instalación)

DETALLE: **UNIDAD:** m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
H. Menores	1.00	0.50	0.50	0.15	0.08
SUBTOTAL M					0.08
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Cat 1 Peon	1.00	2.45	2.45	0.15	0.37
Cat 3 Albañil-Inst- Plomero	1.00	2.48	2.48	0.15	0.37
Cat 4 Maestro	1.00	2.55	2.55	0.15	0.38
SUBTOTAL N					1.12
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Tubería de PEAD de 150 mm.	m	1.00	7.26	7.26	
SUBTOTAL O					7.26
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)
					8.46
					INDIRECTOS Y UTILIDADES % 14.00%
					1.18
					OTROS INDIRECTOS %
					COSTO TOTAL DEL RUBRO:
					9.64
VALOR OFERTADO:					9.64

Quito, SEPTIEMBRE del 2011

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
TESISTAS: GABRIELA SORIA, ALEX CASTILLO
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 016

RUBRO: Sumidero calzada cerco/rejilla HF (provisión y montaje)

DETALLE:

UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
H. Menores	1.00	0.50	0.50	0.90	0.45
SUBTOTAL M					0.45
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Cat 1 Peon	1.00	2.45	2.45	2.00	4.90
Cat 3 Albañil-Inst- Plomero	1.00	2.48	2.48	1.00	2.48
SUBTOTAL N					7.38
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Cemento	Kg	6.30	0.14	0.88	
Arena	m3	0.01	10.64	0.11	
Agua	m3	0.002	0.65	0.00	
Sumidero calzada cerco/rejilla HF	u	1.000	118.93	118.93	
SUBTOTAL O					119.92
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					127.75
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 14.00%					17.88
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					145.63
VALOR OFERTADO:					145.63

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
TESISTAS: GABRIELA SORIA, ALEX CASTILLO
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 017

RUBRO: Empate a pozo (mortero 1:3)

DETALLE:

UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
H. Menores	1.00	0.50	0.50	0.55	0.28
SUBTOTAL M					0.28
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Cat 1 Peon	1.00	2.45	2.45	0.55	1.35
Cat 4 Maestro	1.00	2.55	2.55	0.55	1.40
Cat 3 Albañil- Inst- Plomero	1.00	2.48	2.48	0.55	1.36
SUBTOTAL N					4.11
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Cemento	Kg	18.40	0.14	2.58	
Arena	m3	0.10	10.64	1.06	
Agua	m3	0.02	0.65	0.01	
SUBTOTAL O					3.65
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					8.04
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 14.00%					1.13
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					9.17
VALOR OFERTADO:					9.17

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
TESISTAS: GABRIELA SORIA, ALEX CASTILLO
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 018

RUBRO: Tubería de P.E.A.D 250mm (material, transporte e instalación)

DETALLE: **UNIDAD:** m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
H. Menores	1.00	0.50	0.50	0.15	0.08
SUBTOTAL M					0.08
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Cat 1 Peon	1.00	2.45	2.45	0.15	0.37
Cat 3 Albañil-Inst- Plomero	1.00	2.48	2.48	0.15	0.37
Cat 4 Maestro	1.00	2.55	2.55	0.15	0.38
SUBTOTAL N					1.12
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Tubería de PEAD de 250 mm.	m	1.00	13.31	13.31	
SUBTOTAL O					13.31
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					14.51
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA INDIRECTOS Y UTILIDADES % 14.00%					2.03
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					16.54
VALOR OFERTADO:					16.54

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
TESISTAS: GABRIELA SORIA, ALEX CASTILLO
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 019

RUBRO: Tubería de P.E.A.D 300mm (material, transporte e instalación)

DETALLE: **UNIDAD:** m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
H. Menores	1.00	0.50	0.50	0.15	0.08
SUBTOTAL M					0.08
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Cat 1 Peon	1.00	2.45	2.45	0.15	0.37
Cat 3 Albañil-Inst- Plomero	1.00	2.48	2.48	0.15	0.37
Cat 4 Maestro	1.00	2.55	2.55	0.15	0.38
SUBTOTAL N					1.12
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Tubería de PEAD de 300 mm.	m	1.00	21.56	21.56	
SUBTOTAL O					21.56
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)
					22.76
					INDIRECTOS Y UTILIDADES % 14.00%
					3.19
					OTROS INDIRECTOS %
					COSTO TOTAL DEL RUBRO:
					25.95
					VALOR OFERTADO:
					25.95

Quito, SEPTIEMBRE del 2011

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
TESISTAS: GABRIELA SORIA, ALEX CASTILLO
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 020

RUBRO: Tubería de P.E.A.D 400mm (material, transporte e instalación)

DETALLE: **UNIDAD:** m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
H. Menores	1.00	0.50	0.50	0.15	0.08
SUBTOTAL M					0.08
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Cat 1 Peon	1.00	2.45	2.45	0.15	0.37
Cat 3 Albañil-Inst- Plomero	1.00	2.48	2.48	0.15	0.37
Cat 4 Maestro	1.00	2.55	2.55	0.15	0.38
SUBTOTAL N					1.12
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Tubería de PEAD de 400 mm.	m	1.00	30.80	30.80	
SUBTOTAL O					30.80
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			32.00
		INDIRECTOS Y UTILIDADES % 14.00%			4.48
		OTROS INDIRECTOS %			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO:			36.48
		VALOR OFERTADO:			36.48

Quito, SEPTIEMBRE del 2011

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
TESISTAS: GABRIELA SORIA, ALEX CASTILLO
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 021

RUBRO: Tubería de P.E.A.D 450mm (material, transporte e instalación)

DETALLE: **UNIDAD:** m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
H. Menores	1.00	0.50	0.50	0.15	0.08
SUBTOTAL M					0.08
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Cat 1 Peon	1.00	2.45	2.45	0.15	0.37
Cat 3 Albañil-Inst- Plomero	1.00	2.48	2.48	0.15	0.37
Cat 4 Maestro	1.00	2.55	2.55	0.15	0.38
SUBTOTAL N					1.12
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Tubería de PEAD de 450 mm.	m	1.00	37.18	37.18	
SUBTOTAL O					37.18
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					38.38
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 14.00%					5.37
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					43.75
VALOR OFERTADO:					43.75

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
TESISTAS: GABRIELA SORIA, ALEX CASTILLO
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 022

RUBRO: Tubería de P.E.A.D 500mm (material, transporte e instalación)

DETALLE: **UNIDAD:** m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
H. Menores	1.00	0.50	0.50	0.17	0.09
SUBTOTAL M					0.09
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Cat 1 Peon	1.00	2.45	2.45	0.17	0.42
Cat 3 Albañil-Inst- Plomero	1.00	2.48	2.48	0.17	0.42
Cat 4 Maestro	1.00	2.55	2.55	0.17	0.43
SUBTOTAL N					1.27
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Tubería de PEAD de 500 mm.	m	1.00	43.56	43.56	
SUBTOTAL O					43.56
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)
					44.92
					INDIRECTOS Y UTILIDADES % 14.00%
					6.29
					OTROS INDIRECTOS %
					COSTO TOTAL DEL RUBRO:
					51.21
					VALOR OFERTADO:
					51.21

Quito, SEPTIEMBRE del 2011

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
TESISTAS: GABRIELA SORIA, ALEX CASTILLO
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 023

RUBRO: Pozo Revisión H.S. H=1.76-2.25m (tapa, cerco, peldaños)

DETALLE:

UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
H. Menores	1.00	0.50	0.50	15.00	7.50
Mezcladora	0.50	3.00	1.50	3.50	5.25
Vibrador de Hormigon	0.50	2.00	1.00	5.00	5.00
SUBTOTAL M					17.75
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Cat 1 Peon	3.00	2.45	7.35	7.35	54.02
Cat 3 Albañil-Inst- Plomero	1.00	2.48	2.48	6.00	14.88
Cat 4 Maestro	1.00	2.55	2.55	1.70	4.34
SUBTOTAL N					73.24
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Cemento	Kg	854.25	0.14	119.60	
Arena	m3	1.60	10.64	17.02	
Ripio	m3	2.45	11.00	26.95	
Acero de refuerzo	Kg	21.20	1.20	25.44	
Alambre galvanizado	Kg	0.60	1.60	0.96	
Estribos de Hierro	u	4.00	5.50	22.00	
Alfajia 7x7cm	m	9.00	1.00	9.00	
Pingos	m	18.00	0.50	9.00	
Tabla para encofrado	m	9.00	1.00	9.00	
Tapa HF D=600mm (incluye cerco)	u	1.00	137.18	137.18	
Agua	m3	0.60	0.65	0.39	
Clavos	Kg	1.00	1.25	1.25	
SUBTOTAL O					377.79
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					468.78
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 14.00%					65.63
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					534.41
VALOR OFERTADO:					534.41

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

Quito, SEPTIEMBRE del 2011

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
TESISTAS: GABRIELA SORIA, ALEX CASTILLO
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 024

RUBRO: Pozo Revisión H.S. H=2.26-2.75m (tapa, cerco, peldaños)

DETALLE: **UNIDAD:** u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
H. Menores	1.00	0.50	0.50	15.00	7.50
Mezcladora	0.50	3.00	1.50	3.50	5.25
Vibrador de Hormigon	0.50	2.00	1.00	5.00	5.00
SUBTOTAL M					17.75
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Cat 1 Peon	3.00	2.45	7.35	7.35	54.02
Cat 3 Albañil-Inst	1.00	2.48	2.48	6.20	15.38
Cat 4 Maestro	1.00	2.55	2.55	1.80	4.59
SUBTOTAL N					73.99
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Cemento	Kg	892.20	0.14	124.91	
Arena	m3	2.00	10.64	21.28	
Ripio	m3	2.90	11.00	31.90	
Acero de refuerzo	Kg	26.20	1.20	31.44	
Alambre galvanizado	Kg	0.80	1.60	1.28	
Estribos de Hierro	u	6.00	5.50	33.00	
Alfajia 7x7cm	m	12.00	1.00	12.00	
Pingos	m	25.00	0.50	12.50	
Tabla para encofrado	m	12.00	1.00	12.00	
Tapa HF D=600mm (incluye cerco)	u	1.00	137.18	137.18	
Agua	m3	0.70	0.65	0.46	
Clavos	Kg	1.00	1.25	1.25	
SUBTOTAL O					419.19
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					510.93
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 14.00%					71.53
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					582.46
VALOR OFERTADO:					582.46

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

Quito, SEPTIEMBRE del 2011

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
TESISTAS: GABRIELA SORIA, ALEX CASTILLO
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 025

RUBRO: Pozo Revisión H.S. H=2.76-3.25m (tapa, cerco, peldaños)

DETALLE: **UNIDAD:** u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
H. Menores	1.00	0.50	0.50	15.00	7.50
Mezcladora	0.50	3.00	1.50	3.00	4.50
Vibrador de Hormigon	0.50	2.00	1.00	5.00	5.00
SUBTOTAL M					17.00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Cat 1 Peon	3.00	2.45	7.35	7.35	54.02
Cat 3 Albañil-Inst- Plomero	1.00	2.48	2.48	6.20	15.38
Cat 4 Maestro	1.00	2.55	2.55	1.80	4.59
SUBTOTAL N					73.99
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Cemento	Kg	916.10	0.14	128.25	
Arena	m3	2.60	10.64	27.66	
Ripio	m3	3.50	11.00	38.50	
Acero de refuerzo	Kg	31.61	1.20	37.93	
Alambre galvanizado	Kg	1.50	1.60	2.40	
Estribos de Hierro	u	9.00	5.50	49.50	
Alfajia 7x7cm	m	17.00	1.00	17.00	
Pingos	m	27.00	0.50	13.50	
Tabla para encofrado	m	17.00	1.00	17.00	
Tapa HF D=600mm (incluye cerco)	u	1.00	137.18	137.18	
Agua	m3	0.75	0.65	0.49	
Clavos	Kg	1.30	1.25	1.63	
SUBTOTAL O					471.04
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					562.03
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 14.00%					78.68
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					640.71
VALOR OFERTADO:					640.71

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

Quito, SEPTIEMBRE del 2011

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
TESISTAS: GABRIELA SORIA, ALEX CASTILLO
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 026

RUBRO: Pozo Revisión H.S. H=3.26-3.75m (tapa, cerco, peldaños)

DETALLE: **UNIDAD:** u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
H. Menores	1.00	0.50	0.50	15.00	7.50
Mezcladora	0.50	3.00	1.50	3.00	4.50
Vibrador de Hormigon	0.50	2.00	1.00	5.00	5.00
SUBTOTAL M					17.00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Cat 1 Peon	3.00	2.45	7.35	7.35	54.02
Cat 3 Albañil-Inst- Plomero	1.00	2.48	2.48	6.00	14.88
Cat 4 Maestro	1.00	2.55	2.55	1.80	4.59
SUBTOTAL N					73.49
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Cemento	Kg	946.10	0.14	132.45	
Arena	m3	2.75	10.64	29.26	
Ripio	m3	3.85	11.00	42.35	
Acero de refuerzo	Kg	40.15	1.20	48.18	
Alambre galvanizado	Kg	1.65	1.60	2.64	
Estribos de Hierro	u	12.00	5.50	66.00	
Alfajia 7x7cm	m	22.00	1.00	22.00	
Pingos	m	32.00	0.50	16.00	
Tabla para encofrado	m	22.00	1.00	22.00	
Tapa HF D=600mm (incluye cerco)	u	1.00	137.18	137.18	
Agua	m3	0.80	0.65	0.52	
Clavos	Kg	1.40	1.25	1.75	
SUBTOTAL O					520.33
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					610.83
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 14.00%					85.52
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					696.35
VALOR OFERTADO:					696.35

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

Quito, SEPTIEMBRE del 2011

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
TESISTAS: GABRIELA SORIA, ALEX CASTILLO
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 027

RUBRO: Pozo Revisión H.S. H=3.76-4.25m (tapa, cerco, peldaños)

DETALLE: **UNIDAD:** u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
H. Menores	1.00	0.50	0.50	15.00	7.50
Mezcladora	0.50	3.00	1.50	3.00	4.50
Vibrador de Hormigon	0.50	2.00	1.00	5.00	5.00
SUBTOTAL M					17.00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Cat 1 Peon	3.00	2.45	7.35	7.70	56.60
Cat 3 Albañil-Inst-Plomero	1.00	2.48	2.48	6.00	14.88
Cat 4 Maestro	1.00	2.55	2.55	2.00	5.10
SUBTOTAL N					76.58
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Cemento	Kg	969.50	0.14	135.73	
Arena	m3	2.90	10.64	30.86	
Ripio	m3	4.00	11.00	44.00	
Acero de refuerzo	Kg	47.07	1.20	56.48	
Alambre galvanizado	Kg	1.80	1.60	2.88	
Estribos de Hierro	u	16.00	5.50	88.00	
Alfajia 7x7cm	m	26.00	1.00	26.00	
Pingos	m	36.00	0.50	18.00	
Tabla para encofrado	m	26.00	1.00	26.00	
Tapa HF D=600mm (incluye cerco)	u	1.00	137.18	137.18	
Agua	m3	0.95	0.65	0.62	
Clavos	Kg	1.40	1.25	1.75	
SUBTOTAL O					567.50
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					661.07
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 14.00%					92.55
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					753.62
VALOR OFERTADO:					753.62

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

Quito, SEPTIEMBRE del 2011

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
TESISTAS: GABRIELA SORIA, ALEX CASTILLO
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 028

RUBRO: Pozo Revisión H.S. H=4.76-5.25m (tapa, cerco, peldaños)

DETALLE:

UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
H. Menores	1.00	0.50	0.50	16.00	8.00
Mezcladora	0.50	3.00	1.50	4.00	6.00
Vibrador de Hormigon	0.50	2.00	1.00	5.00	5.00
SUBTOTAL M					19.00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Cat 1 Peon	3.00	2.45	7.35	8.00	58.80
Cat 3 Albañil-Inst- Plomero	1.00	2.48	2.48	6.00	14.88
Cat 4 Maestro	1.00	2.55	2.55	2.25	5.74
SUBTOTAL N					79.42
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Cemento	Kg	1099.10	0.14	153.87	
Arena	m3	3.50	10.64	37.24	
Ripio	m3	4.80	11.00	52.80	
Acero de refuerzo	Kg	56.50	1.20	67.80	
Alambre galvanizado	Kg	2.00	1.60	3.20	
Estribos de Hierro	u	22.00	5.50	121.00	
Alfajia 7x7cm	m	32.00	1.00	32.00	
Pingos	m	45.00	0.50	22.50	
Tabla para encofrado	m	32.00	1.00	32.00	
Tapa HF D=600mm (incluye cerco)	u	1.00	137.18	137.18	
Agua	m3	1.10	0.65	0.72	
Clavos	Kg	1.50	1.25	1.88	
SUBTOTAL O					662.18
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					760.60
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 14.00%					106.48
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					867.08
VALOR OFERTADO:					867.08

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

Quito, SEPTIEMBRE del 2011

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
TESISTAS: GABRIELA SORIA, ALEX CASTILLO
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 029

RUBRO: Acero Refuerzo fy=4200 kg/cm2 (suministro, corte, colocado)

DETALLE: **UNIDAD:** kg

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
H. Menores	1.00	0.50	0.50	0.02	0.01
Cizalla	1.00	1.50	1.50	0.02	0.03
SUBTOTAL M					0.04
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Cat 1 Peon	2.00	2.45	4.90	0.02	0.10
Cat 3 Albañil- Inst- Plomero	1.00	2.48	2.48	0.02	0.05
Cat 4 Maestro	1.00	2.55	2.55	0.02	0.05
SUBTOTAL N					0.20
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Acero de refuerzo	Kg	1.05	1.20	1.26	
Alambre galvanizado	Kg	0.07	1.60	0.11	
SUBTOTAL O					1.37
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.61
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 14.00%					0.23
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					1.84
VALOR OFERTADO:					1.84

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
TESISTAS: GABRIELA SORIA, ALEX CASTILLO
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 030

RUBRO: Encofrado/dsencofrado metálico pozo de revisión

DETALLE:

UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
H. Menores	1.00	0.50	0.50	4.02	2.01
Encofrado metálico	1.00	0.25	0.25	0.30	0.08
SUBTOTAL M					2.09
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Cat 1 Peon	3.00	2.45	7.35	0.30	2.21
Cat 3 Albañil-Inst- Plomero	1.00	2.48	2.48	0.30	0.74
Cat 4 Maestro	1.00	2.55	2.55	0.05	0.13
SUBTOTAL N					3.08
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Aceite - negro	gl	0.05	0.40	0.02	
SUBTOTAL O					0.02
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5.18
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 14.00%					0.73
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					5.91
VALOR OFERTADO:					5.91

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

Quito, SEPTIEMBRE del 2011

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
TESISTAS: GABRIELA SORIA, ALEX CASTILLO
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 031

RUBRO: Hormigón simple para replantillo f'c=140 kg/cm²

DETALLE:

UNIDAD: m³

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
H. Menores	8.00	0.50	4.00	0.90	3.60
Mezcladora	1.00	3.00	3.00	0.90	2.70
SUBTOTAL M					6.30
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Cat 1 Peon	8.00	2.45	19.60	1.00	19.60
Cat 3 Albañil-Inst- Plomero	2.00	2.48	4.96	1.00	4.96
Cat 4 Maestro	1.00	2.55	2.55	1.00	2.55
SUBTOTAL N					27.11
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Cemento	Kg	309.00	0.14	43.26	
Arena	m ³	0.65	10.64	6.92	
Ripio	m ³	0.95	11.00	10.45	
Agua	m ³	0.23	0.65	0.15	
SUBTOTAL O					60.78
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)
					94.19
					INDIRECTOS Y UTILIDADES % 14.00%
					13.19
					OTROS INDIRECTOS %
					COSTO TOTAL DEL RUBRO:
					107.38
					VALOR OFERTADO:
					107.38

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
TESISTAS: GABRIELA SORIA, ALEX CASTILLO
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 032

RUBRO: Hormigón simple f'c=210kg/cm2

DETALLE:

UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Mezcladora	1.00	3.00	3.00	0.90	2.70
H. Menores	8.00	0.50	4.00	0.90	3.60
Vibrador de Hormigon	1.00	2.00	2.00	0.90	1.80
SUBTOTAL M					8.10
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Cat 1 Peon	8.00	2.45	19.60	1.00	19.60
Cat 3 Albañil-Inst- Plomero	2.00	2.48	4.96	1.00	4.96
Cat 4 Maestro	1.00	2.55	2.55	1.00	2.55
SUBTOTAL N					27.11
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Cemento	Kg	360.00	0.14	50.40	
Arena	m3	0.65	10.64	6.92	
Ripio	m3	0.95	11.00	10.45	
Agua	m3	0.23	0.65	0.15	
SUBTOTAL O					67.92
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					103.13
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 14.00%					14.44
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					117.57
VALOR OFERTADO:					117.57

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

Quito, SEPTIEMBRE del 2011

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
TESISTAS: GABRIELA SORIA, ALEX CASTILLO
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 033

RUBRO: Malla electrosoldada 6.15 (material, transporte, instalación)

DETALLE: **UNIDAD:** m2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramientas varias	1.00	1.00	1.00	0.10	0.10
SUBTOTAL M					0.10
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Categoría 2	1.00	2.45	2.45	0.10	0.25
Categoría 3	1.00	2.48	2.48	0.10	0.25
SUBTOTAL N					0.49
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Malla electrosldada 6.15	m2	1.00	3.87	3.87	
Alambre	kg	0.10	1.60	0.16	
SUBTOTAL O					4.03
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4.62
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 14.00%					0.65
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					5.27
VALOR OFERTADO:					5.27

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Quito, SEPTIEMBRE del 2011

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
TESISTAS: GABRIELA SORIA, ALEX CASTILLO
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 034
RUBRO: Juntas impermeables Pvc 18 cm
DETALLE:

UNIDAD: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
H. Menores	1.00	0.50	0.50	0.30	0.15
SUBTOTAL M					0.15
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Cat 1 Peon	1.00	2.45	2.45	0.30	0.74
Cat 3 Albañil-Inst- Plomero	1.00	2.48	2.48	0.30	0.74
Cat 4 Maestro	1.00	2.55	2.55	0.24	0.61
SUBTOTAL N					2.09
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B
Banda PVC		m	1.15	6.20	7.13
SUBTOTAL O					7.13
TRANSPORTE					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					9.37
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 14.00%					1.31
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					10.68
VALOR OFERTADO:					10.68

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

Quito, SEPTIEMBRE del 2011

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
TESISTAS: GABRIELA SORIA, ALEX CASTILLO
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 035

RUBRO: Tapa con cerco HF D=600 mm (mat,trans,ins)

DETALLE:

UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
H. Menores	1.00	0.50	0.50	1.00	0.50
SUBTOTAL M					0.50
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Cat 2 Ayudante de:	2.00	2.45	4.90	1.00	4.90
Cat 3 Albañil-Inst- Plomero	1.00	2.48	2.48	1.00	2.48
Cat 4 Maestro	1.00	2.55	2.55	0.95	2.42
SUBTOTAL N					9.80
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Cemento	Kg	11.30	0.14	1.58	
Arena	m3	0.03	10.64	0.32	
Tapa HF D=600mm (incluye cerco)	u	1.00	137.18	137.18	
Agua	m3	0.01	0.65	0.01	
SUBTOTAL O					139.09
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N)					149.39
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 14.00%					20.91
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					170.30
VALOR OFERTADO:					170.30

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

Quito, SEPTIEMBRE del 2011

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
TESISTAS: GABRIELA SORIA, ALEX CASTILLO
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 036

RUBRO: Estribo de pozo FI 16 mm (provisión y montaje)

DETALLE:

UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
H. Menores	1.00	0.50	0.50	0.15	0.08
SUBTOTAL M					0.08
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Cat 1 Peon	1.00	2.45	2.45	0.15	0.37
Cat 3 Albañil- Inst- Plomero	1.00	2.48	2.48	0.10	0.25
Cat 4 Maestro	1.00	2.55	2.55	0.03	0.08
SUBTOTAL N					0.69
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Acero de refuerzo	Kg	3.15	1.20	3.78	
SUBTOTAL O					3.78
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4.55
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 14.00%					0.64
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					5.19
VALOR OFERTADO:					5.19

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

Quito, SEPTIEMBRE del 2011

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
TESISTAS: GABRIELA SORIA, ALEX CASTILLO
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 037

RUBRO: Cinta reflectiva (con leyenda)

DETALLE:

UNIDAD: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
SUBTOTAL M					0.00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Cat 1 Peon	1.00	2.45	2.45	0.05	0.13
SUBTOTAL N					0.13
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Cinta Reflectiva	m	1.00	0.16	0.16	
SUBTOTAL O					0.16
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0.29
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 14.00%					0.04
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					0.33
VALOR OFERTADO:					0.33

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

Quito, SEPTIEMBRE del 2011

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
TESISTAS: GABRIELA SORIA, ALEX CASTILLO
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 039
RUBRO: Desbroce y limpieza
DETALLE:

UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
H. Menores	1.00	0.50	0.50	0.20	0.10
SUBTOTAL M					0.10
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Cat 1 Peon	2.00	2.45	4.90	0.15	0.74
Cat 4 Maestro	1.00	2.55	2.55	0.05	0.13
SUBTOTAL N					0.86
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0.96
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 14.00%					0.13
OTROS INDIRECTOS %					
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA. COSTO TOTAL DEL RUBRO:					1.09
VALOR OFERTADO:					1.09

Quito, SEPTIEMBRE del 2011

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
TESISTAS: GABRIELA SORIA, ALEX CASTILLO
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 041
RUBRO: Desempedrado
DETALLE:

UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
H. Menores	1.00	0.50	0.50	0.30	0.15
SUBTOTAL M					0.15
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Cat 1 Peon	2.00	2.45	4.90	0.20	0.98
Cat 4 Maestro	1.00	2.55	2.55	0.05	0.13
SUBTOTAL N					1.11
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.26
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 14.00%					0.18
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					1.44
VALOR OFERTADO:					1.44

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

Quito, SEPTIEMBRE del 2011

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
TESISTAS: GABRIELA SORIA, ALEX CASTILLO
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 042

RUBRO: Reempedrado (mat. existente)

DETALLE:

UNIDAD: m²

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
H. Menores	1.00	0.50	0.50	0.90	0.45
SUBTOTAL M					0.45
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Cat 1 Peon	1.00	2.45	2.45	0.50	1.23
Cat 3 Albañil-Inst- Plomero	1.00	2.48	2.48	0.50	1.24
Cat 4 Maestro	1.00	2.55	2.55	0.05	0.13
SUBTOTAL N					2.59
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Lastre	m3	0.05	9.00	0.45	
SUBTOTAL O					0.45
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3.49
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 14.00%					0.49
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					3.98
VALOR OFERTADO:					3.98

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

Quito, SEPTIEMBRE del 2011

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
TESISTAS: GABRIELA SORIA, ALEX CASTILLO
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 043

RUBRO: Desadoquinado

DETALLE:

UNIDAD: m²

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
H. Menores	1.00	0.50	0.50	0.55	0.28
SUBTOTAL M					0.28
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Cat 1 Peon	1.00	2.45	2.45	0.25	0.61
Cat 3 Albañil- Inst- Plomero	1.00	2.48	2.48	0.25	0.62
SUBTOTAL N					1.23
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.51
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 14.00%					0.21
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					1.72
VALOR OFERTADO:					1.72

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

Quito, SEPTIEMBRE del 2011

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
TESISTAS: GABRIELA SORIA, ALEX CASTILLO
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 044

RUBRO: Readoquinado (material existente)

DETALLE:

UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
H. Menores	1.00	0.50	0.50	0.35	0.18
SUBTOTAL M					0.18
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Cat 1 Peon	1.00	2.45	2.45	0.25	0.61
Cat 3 Albañil- Inst- Plomero	1.00	2.48	2.48	0.25	0.62
Cat 4 Maestro	0.10	2.55	0.26	0.25	0.06
SUBTOTAL N					1.30
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Cemento	Kg	7.00	0.14	0.98	
Arena	m3	0.10	10.64	1.06	
SUBTOTAL O					2.04
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3.52
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 14.00%					0.49
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					4.01
VALOR OFERTADO:					4.01

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

Quito, SEPTIEMBRE del 2011

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
TESISTAS: GABRIELA SORIA, ALEX CASTILLO
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 045

RUBRO: Rotura de pavimento 1"-2" a máquina

DETALLE:

UNIDAD: m²

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
H. Menores	1.00	0.50	0.50	0.09	0.05
Cortador de Asfalto	1.00	2.00	2.00	0.10	0.20
SUBTOTAL M					0.25
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Cat 1 Peon	1.00	2.45	2.45	0.10	0.25
Cat 3 Albañil-Inst- Plomero	1.00	2.48	2.48	0.05	0.12
SUBTOTAL N					0.37
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0.61
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 14.00%					0.09
OTROS INDIRECTOS %					
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA. COSTO TOTAL DEL RUBRO:					0.70
VALOR OFERTADO:					0.70

Quito, SEPTIEMBRE del 2011

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
TESISTAS: GABRIELA SORIA, ALEX CASTILLO
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 082

RUBRO: Levantamiento tubería 250mm

DETALLE:

UNIDAD: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
H. Menores	1.00	0.50	0.50	0.70	0.35
SUBTOTAL M					0.35
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Cat 1 Peon	1.00	2.45	2.45	0.70	1.72
Cat 3 Albañil-Inst- Plomero	1.00	2.48	2.48	0.70	1.74
Cat 5 Inspector	0.10	2.57	0.26	0.70	0.18
SUBTOTAL N					3.63
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3.98
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 14.00%					0.56
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					4.54
VALOR OFERTADO:					4.54

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

Quito, SEPTIEMBRE del 2011

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
TESISTAS: GABRIELA SORIA, ALEX CASTILLO
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 083
RUBRO: Tanque para hipoclorador 300 lts polietileno incl. accesorios (provisión y montaje)
DETALLE: **UNIDAD:** m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
H. Menores	2.00	0.50	1.00	1.85	1.85
Martillo rompedor	1.00	12.00	12.00	1.30	15.60
SUBTOTAL M					17.45
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Cat 1 Peon	3.00	2.45	7.35	1.30	9.56
SUBTOTAL N					9.56
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					27.01
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 14.00%					3.78
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					30.79
VALOR OFERTADO:					30.79

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

Quito, SEPTIEMBRE del 2011

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
TESISTAS: GABRIELA SORIA, ALEX CASTILLO
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 047

RUBRO: Tanque para hipoclorador 300 lts polietileno incl. accesorios (provisión y montaje)

DETALLE: **UNIDAD:** m²

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
H. Menores	1.00	0.50	0.50	0.10	0.05
Equipo de Topografía	1.00	4.00	4.00	0.06	0.24
SUBTOTAL M					0.29
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Cat 3 Albañil-Inst- Plomero	1.00	2.48	2.48	0.05	0.12
Topógrafo 2	1.00	2.57	2.57	0.05	0.13
SUBTOTAL N					0.25
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Tiras de madera	m	0.20	0.30	0.06	
Clavos	Kg	0.05	1.25	0.06	
Estacas	u	0.50	0.50	0.25	
SUBTOTAL O					0.37
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0.92
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 14.00%					0.13
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					1.05
VALOR OFERTADO:					1.05

Quito, SEPTIEMBRE del 2011

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
TESISTAS: GABRIELA SORIA, ALEX CASTILLO
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 051

RUBRO: Tanque para hipoclorador 300 lts polietileno incl. accesorios (provisión y montaje)

DETALLE: **UNIDAD:** m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
H. Menores	1.00	0.50	0.50	0.030	0.02
SUBTOTAL M					0.02
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Cat 3 Albañil-Inst- Plomero	1.00	2.48	2.48	0.030	0.07
Cat 2 Ayudante de:	1.00	2.45	2.45	0.030	0.07
SUBTOTAL N					0.15
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Tubo Plástico Alcantarillado	m	1.00	7.55	7.55	
Pegamento tuberías plásticas	gl	0.011	31.50	0.35	
Arena negra puesta en obra	m3	0.03	12.00	0.30	
SUBTOTAL O					8.20
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					8.36
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 14.00%					1.17
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					9.53
VALOR OFERTADO:					9.53

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

Quito, SEPTIEMBRE del 2011

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
TESISTAS: GABRIELA SORIA, ALEX CASTILLO
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 062

RUBRO: Tanque para hipoclorador 300 lts polietileno incl. accesorios (provisión y montaje)

DETALLE: **UNIDAD:** m²

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
H. Menores	1.00	0.50	0.50	0.90	0.45
SUBTOTAL M					0.45
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Cat 2 Ayudante de:	1.00	2.45	2.45	0.90	2.21
Cat 3 Albañil-Inst-Plomero	1.00	2.48	2.48	0.90	2.23
Cat 4 Maestro	1.00	2.55	2.55	0.20	0.51
SUBTOTAL N					4.95
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Tablero contrachapado	u	0.084	5.00	0.42	
Aceite - negro	gl	0.50	0.40	0.20	
Clavos	Kg	0.20	1.25	0.25	
Puntales	u	1.10	3.00	3.30	
SUBTOTAL O					4.17
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					9.57
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 14.00%					1.34
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					10.91
VALOR OFERTADO:					10.91

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

Quito, SEPTIEMBRE del 2011

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
TESISTAS: GABRIELA SORIA, ALEX CASTILLO
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 063
RUBRO: Tanque para hipoclorador 300 lts polietileno incl. accesorios (provisión y montaje)
DETALLE: **UNIDAD:** u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
H. Menores	1.00	0.50	0.50	1.00	0.50
SUBTOTAL M					0.50
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Cat 2 Ayudante de:	2.00	2.45	4.90	1.00	4.90
Cat 3 Albañil-Inst- Plomero	1.00	2.48	2.48	1.00	2.48
Cat 4 Maestro	1.00	2.55	2.55	0.95	2.42
SUBTOTAL N					9.80
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Cemento	Kg	11.20	0.14	1.57	
Tapa sanitaria y cerco-acero	u	1.00	124.30	124.30	
Arena	m3	0.03	10.64	0.32	
Agua	m3	0.02	0.65	0.01	
SUBTOTAL O					126.20
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					136.50
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 14.00%					19.11
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					155.61
VALOR OFERTADO:					155.61

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

Quito, SEPTIEMBRE del 2011

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
TESISTAS: GABRIELA SORIA, ALEX CASTILLO
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 066
RUBRO: Tanque para hipoclorador 300 lts polietileno incl. accesorios (provisión y montaje)
DETALLE: **UNIDAD:** m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
H. Menores	1.00	0.50	0.50	0.30	0.15
SUBTOTAL M					0.15
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Cat 2 Ayudante de:	1.00	2.45	2.45	0.50	1.23
Cat 3 Albañil-Inst- Plomero	1.00	2.48	2.48	0.25	0.62
SUBTOTAL N					1.85
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Polimpia	gl	0.010	15.85	0.16	
Polipega	gl	0.010	31.45	0.31	
Tubería PVC salida de gases	m	0.02	0.95	0.02	
SUBTOTAL O					0.49
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2.49
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 14.00%					0.35
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					2.84
VALOR OFERTADO:					2.84

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

Quito, SEPTIEMBRE del 2011

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
TESISTAS: GABRIELA SORIA, ALEX CASTILLO
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 074
RUBRO: Tanque para hipoclorador 300 lts polietileno incl. accesorios (provisión y montaje)
DETALLE: **UNIDAD:** m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
H. Menores	1.00	0.50	0.50	1.00	0.50
SUBTOTAL M					0.50
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Cat 1 Peon	2.00	2.45	4.90	1.00	4.90
Cat 4 Maestro	1.00	2.55	2.55	0.05	0.13
SUBTOTAL N					5.03
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Arena fina filtro	m3	1.00	181.90	181.90	
SUBTOTAL O					181.90
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					187.43
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 14.00%					26.24
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					213.67
VALOR OFERTADO:					213.67

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

Quito, SEPTIEMBRE del 2011

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
TESISTAS: GABRIELA SORIA, ALEX CASTILLO
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 075
RUBRO: Tanque para hipoclorador 300 lts polietileno incl. accesorios (provisión y montaje)
DETALLE: **UNIDAD:** m³

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
H. Menores	1.00	0.50	0.50	1.00	0.50
SUBTOTAL M					0.50
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Cat 1 Peon	1.00	2.45	2.45	1.00	2.45
Cat 4 Maestro	1.00	2.55	2.55	0.05	0.13
SUBTOTAL N					2.58
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Grava filtro	m ³	1.00	140.50	140.50	
SUBTOTAL O					140.50
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					143.58
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 14.00%					20.10
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					163.68
VALOR OFERTADO:					163.68

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

Quito, SEPTIEMBRE del 2011

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
TESISTAS: GABRIELA SORIA, ALEX CASTILLO
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 076
RUBRO: Tanque para hipoclorador 300 lts polietileno incl. accesorios (provisión y montaje)
DETALLE: **UNIDAD:** u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
H. Menores	1.00	0.50	0.50	0.11	0.06
SUBTOTAL M					0.06
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Cat 1 Peon	2.00	2.45	4.90	0.80	3.92
SUBTOTAL N					3.92
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Caseta metálica para clorador	u	1.00	627.60	627.60	
SUBTOTAL O					627.60
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					631.58
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 14.00%					88.42
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					720.00
VALOR OFERTADO:					720.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

Quito, SEPTIEMBRE del 2011

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
TESISTAS: GABRIELA SORIA, ALEX CASTILLO
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 077

RUBRO: Tanque para hipoclorador 300 lts polietileno incl. accesorios (provisión y montaje)

DETALLE: **UNIDAD:** u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
H. Menores	1.00	0.50	0.50	2.00	1.00
SUBTOTAL M					1.00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Cat 2 Ayudante de:	1.00	2.45	2.45	1.20	2.94
Cat 3 Albañil-Inst- Plomero	1.00	2.48	2.48	1.20	2.98
SUBTOTAL N					5.92
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Tanque polietileno 300 lts	u	1.00	73.00	73.00	
Accesorios Tanque Hipoclorador	glb	1.00	35.00	35.00	
SUBTOTAL O					108.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					114.92
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 14.00%					16.09
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					131.01
VALOR OFERTADO:					131.01

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

Quito, SEPTIEMBRE del 2011

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
TESISTAS: GABRIELA SORIA, ALEX CASTILLO
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 014

RUBRO: Tanque para hipoclorador 300 lts polietileno incl. accesorios (provisión y montaje)

DETALLE: **UNIDAD:** u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
H. Menores	1.00	0.50	0.50	3.50	1.75
SUBTOTAL M					1.75
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Cat 2 Ayudante de:	1.00	2.45	2.45	4.00	9.80
Cat 3 Albañil-Inst-Plomero	1.00	2.48	2.48	4.00	9.92
SUBTOTAL N					19.72
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Tanque polietileno 500 lts	u	1.00	101.70	101.70	
Accesorios Tanque Hipoclorador	glb	1.00	35.00	35.00	
SUBTOTAL O					136.70
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					158.17
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 14.00%					22.14
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					180.31
VALOR OFERTADO:					180.31

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

Quito, SEPTIEMBRE del 2011

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
TESISTAS: GABRIELA SORIA, ALEX CASTILLO
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 078
RUBRO: Tanque para hipoclorador 300 lts polietileno incl. accesorios (provisión y montaje)
DETALLE: **UNIDAD:** m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
H. Menores	1.00	0.50	0.50	0.90	0.45
SUBTOTAL M					0.45
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Cat 1 Peon	4.00	2.45	9.80	0.90	8.82
Cat 3 Albañil-Inst-Plomero	1.00	2.48	2.48	0.90	2.23
Cat 4 Maestro	1.00	2.55	2.55	0.90	2.30
SUBTOTAL N					13.35
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Piedra bola	m3	1.30	9.00	11.70	
Gavion revestido PVC 2x1x1	u	0.50	45.00	22.50	
Alambre galvanizado	Kg	0.50	1.60	0.80	
SUBTOTAL O					35.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					48.80
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 14.00%					6.83
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					55.63
VALOR OFERTADO:					55.63

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

Quito, SEPTIEMBRE del 2011

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
TESISTAS: GABRIELA SORIA, ALEX CASTILLO
PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIA EL CHAUPÍ
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CODIGO: 080

RUBRO: Tanque para hipoclorador 300 lts polietileno incl. accesorios (provisión y montaje)

DETALLE: **UNIDAD:** m³

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Amoladora eléctrica	1.00	1.10	1.10	8.00	8.80
Equipo Pintura	1.00	2.00	2.00	8.00	16.00
H. Menores	4.00	0.50	2.00	10.00	20.00
Soldadora	1.00	2.00	2.00	4.00	8.00
SUBTOTAL M					52.80
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Cat 1 Peon	1.00	2.45	2.45	6.00	14.70
Cat 3 Albañil-Inst-Plomero	1.00	2.48	2.48	0.50	1.24
Cat 4 Maestro	1.00	2.55	2.55	20.00	51.00
Cat 2 Ayudante de:	1.00	2.45	2.45	20.00	49.00
SUBTOTAL N					115.94
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Bisagra para metal 3"	u	8.00	2.50	20.00	
Malla de cerramiento 50/11	m ²	6.50	5.30	34.45	
Electrodos # 6011 1/8	Kg	7.00	4.60	32.20	
Pintura anticorrosiva	gl	0.25	14.00	3.50	
Pintura esmalte	gl	0.25	15.50	3.88	
Platina 12x3 mm Peso=1.7 kg	u	2.50	1.80	4.50	
Thinner	gl	0.80	7.95	6.36	
Tubo galvanizado poste 1 1/4"	m	34.56	4.17	144.12	
SUBTOTAL O					249.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					417.74
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 14.00%					58.48
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					476.22
VALOR OFERTADO:					476.22

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

Quito, SEPTIEMBRE del 2011

ANEXO 21

Ingresos por Cobro de Alcantarillado

PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIAL EL CHAUI, CANTON MEJIA
INGRESO POR COBRO DE SERVICIO DE ALCANTARILLADO
RED DE ALCANTARILLADO I - BARRIO CENTRAL

Costo total del proyecto	607647.74 dólares
Indice de crecimiento	0.80 %
Consumo agua/ hab	150.00 lt/dia
Consumo agua/ hab	54.75 m3/dia
Costo m3 agua	0.95 dólares
% tasa alcantarillado	38.60 %
Costo acometida domic.	80.00 dólares

PERIODO	AÑO	POBLACION	POBLACION ACUMALADA	CONSUMO DE AGUA	INGRESO AGUA POTABLE	ACOMETIDAS DOMICILIARIAS	SERVICIO ALCANT.	TOTAL INGRESO
		(hab)	(hab)	(m3/hab)	(dólares)	(dólares)	(dólares)	(dólares)
1	2012	423	423					
2	2013	3	426	23323.50	22157.33	7366.92	8552.73	15919.64
3	2014	3	429	23487.75	22313.36	51.88	8612.96	8664.84
4	2015	4	433	23706.75	22521.41	69.17	8693.27	8762.44
5	2016	3	436	23871.00	22677.45	51.88	8753.50	8805.38
6	2017	4	440	24090.00	22885.50	69.17	8833.80	8902.98
7	2018	3	443	24254.25	23041.54	51.88	8894.03	8945.91
8	2019	4	447	24473.25	23249.59	69.17	8974.34	9043.51
9	2020	3	450	24637.50	23405.63	51.88	9034.57	9086.45
10	2021	4	454	24856.50	23613.68	69.17	9114.88	9184.05
11	2022	4	458	25075.50	23821.73	69.17	9195.19	9264.36
12	2023	3	461	25239.75	23977.76	51.88	9255.42	9307.30
13	2024	4	465	25458.75	24185.81	69.17	9335.72	9404.90
14	2025	4	469	25677.75	24393.86	69.17	9416.03	9485.20
15	2026	3	472	25842.00	24549.90	51.88	9476.26	9528.14
16	2027	4	476	26061.00	24757.95	69.17	9556.57	9625.74
17	2028	4	480	26280.00	24966.00	69.17	9636.88	9706.05
18	2029	4	484	26499.00	25174.05	69.17	9717.18	9786.36
19	2030	4	488	26718.00	25382.10	69.17	9797.49	9866.66
20	2031	4	492	26937.00	25590.15	69.17	9877.80	9946.97
21	2032	3	495	27101.25	25746.19	51.88	9938.03	9989.91
22	2033	4	499	27320.25	25954.24	69.17	10018.34	10087.51
23	2034	4	503	27539.25	26162.29	69.17	10098.64	10167.82
24	2035	4	507	27758.25	26370.34	69.17	10178.95	10248.12
25	2036	5	512	28032.00	26630.40	86.47	10279.33	10365.80
26	2037	4	516	28251.00	26838.45	69.17	10359.64	10428.81
27	2038	4	520	28470.00	27046.50	69.17	10439.95	10509.12
28	2039	4	524	28689.00	27254.55	69.17	10520.26	10589.43
29	2040	4	528	28908.00	27462.60	69.17	10600.56	10669.74
30	2041	4	532	29127.00	27670.65	69.17	10680.87	10750.04
TOTAL					719800.99	9200.00	277843.18	287043.18
Elaboración: Gabriela Soria, Alex Castillo								

INGRESO POR ACOMETIDAS DOMICILIARIAS	9200.00
INGRESO POR SERVICIO DE ALCANTARILLADO	277843.18
TOTAL DE INGRESOS	287043.18

PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIAL EL CHAUPÍ, CANTÓN MEJÍA
INGRESO POR COBRO DE SERVICIO DE ALCANTARILLADO
RED DE ALCANTARILLADO II - UNACHI-PUCARA

Costo total del proyecto 666956.09 dólares
 Índice de crecimiento 0.80 %
 Consumo agua/ hab 150.00 lt/día
 Consumo agua/ hab 54.75 m3/día
 Costo m3 agua 0.95 dólares
 % tasa alcantarillado 38.60 %
 Costo acometida domic. 80.00 dólares

PERIODO	AÑO	POBLACION	POBLACION ACUMALADA	CONSUMO DE AGUA	INGRESO AGUA POTABLE	ACOMETIDAS DOMICILIARIAS	SERVICIO ALCANT.	TOTAL INGRESO
		(hab)	(hab)	(m3/hab)	(dólares)	(dólares)	(dólares)	(dólares)
1	2012	655	655					
2	2013	5	660	36135.00	34328.25	8960.00	13250.70	22210.70
3	2014	5	665	36408.75	34588.31	67.88	13351.09	13418.97
4	2015	5	670	36682.50	34848.38	67.88	13451.47	13519.35
5	2016	6	676	37011.00	35160.45	81.45	13571.93	13653.39
6	2017	5	681	37284.75	35420.51	67.88	13672.32	13740.20
7	2018	6	687	37613.25	35732.59	81.45	13792.78	13874.23
8	2019	5	692	37887.00	35992.65	67.88	13893.16	13961.04
9	2020	6	698	38215.50	36304.73	81.45	14013.62	14095.08
10	2021	5	703	38489.25	36564.79	67.88	14114.01	14181.89
11	2022	6	709	38817.75	36876.86	81.45	14234.47	14315.92
12	2023	6	715	39146.25	37188.94	81.45	14354.93	14436.38
13	2024	5	720	39420.00	37449.00	67.88	14455.31	14523.19
14	2025	6	726	39748.50	37761.08	81.45	14575.77	14657.23
15	2026	6	732	40077.00	38073.15	81.45	14696.24	14777.69
16	2027	6	738	40405.50	38385.23	81.45	14816.70	14898.15
17	2028	6	744	40734.00	38697.30	81.45	14937.16	15018.61
18	2029	6	750	41062.50	39009.38	81.45	15057.62	15139.07
19	2030	6	756	41391.00	39321.45	81.45	15178.08	15259.53
20	2031	6	762	41719.50	39633.53	81.45	15298.54	15380.00
21	2032	6	768	42048.00	39945.60	81.45	15419.00	15500.46
22	2033	6	774	42376.50	40257.68	81.45	15539.46	15620.92
23	2034	6	780	42705.00	40569.75	81.45	15659.92	15741.38
24	2035	6	786	43033.50	40881.83	81.45	15780.38	15861.84
25	2036	7	793	43416.75	41245.91	95.03	15920.92	16015.95
26	2037	6	799	43745.25	41557.99	81.45	16041.38	16122.84
27	2038	6	805	44073.75	41870.06	81.45	16161.84	16243.30
28	2039	7	812	44457.00	42234.15	95.03	16302.38	16397.41
29	2040	6	818	44785.50	42546.23	81.45	16422.84	16504.30
30	2041	7	825	45168.75	42910.31	95.03	16563.38	16658.41
TOTAL					1115356.05	11200.00	430527.44	441727.44

Elaboración: Gabriela Soria, Alex Castillo

INGRESO POR ACOMETIDAS DOMICILIARIAS	11200.00
INGRESO POR SERVICIO DE ALCANTARILLADO	430527.44
TOTAL DE INGRESOS	441727.44

PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIAL EL CHAUPÍ, CANTÓN MEJÍA
INGRESO POR COBRO DE SERVICIO DE ALCANTARILLADO
RED DE ALCANTARILLADO III - PUCARA

Costo total del proyecto 124370.06 dólares
 Índice de crecimiento 0.80 %
 Consumo agua/ hab 150.00 lt/día
 Consumo agua/ hab 54.75 m3/día
 Costo m3 agua 0.95 dólares
 % tasa alcantarillado 38.60 %
 Costo acometida domic. 80.00 dólares

PERIODO	AÑO	POBLACION	POBLACION ACUMALADA	CONSUMO DE AGUA	INGRESO AGUA POTABLE	ACOMETIDAS DOMICILIARIAS	SERVICIO ALCANT.	TOTAL INGRESO
		(hab)	(hab)	(m3/hab)	(dólares)	(dólares)	(dólares)	(dólares)
1	2012	77	77					
2	2013	1	78	4270.50	4056.98	1929.90	1565.99	3495.89
3	2014	0	78	4270.50	4056.98	0.00	1565.99	1565.99
4	2015	1	79	4325.25	4108.99	24.74	1586.07	1610.81
5	2016	1	80	4380.00	4161.00	24.74	1606.15	1630.89
6	2017	0	80	4380.00	4161.00	0.00	1606.15	1606.15
7	2018	1	81	4434.75	4213.01	24.74	1626.22	1650.97
8	2019	0	81	4434.75	4213.01	0.00	1626.22	1626.22
9	2020	1	82	4489.50	4265.03	24.74	1646.30	1671.04
10	2021	1	83	4544.25	4317.04	24.74	1666.38	1691.12
11	2022	0	83	4544.25	4317.04	0.00	1666.38	1666.38
12	2023	1	84	4599.00	4369.05	24.74	1686.45	1711.20
13	2024	1	85	4653.75	4421.06	24.74	1706.53	1731.27
14	2025	0	85	4653.75	4421.06	0.00	1706.53	1706.53
15	2026	1	86	4708.50	4473.08	24.74	1726.61	1751.35
16	2027	1	87	4763.25	4525.09	24.74	1746.68	1771.43
17	2028	0	87	4763.25	4525.09	0.00	1746.68	1746.68
18	2029	1	88	4818.00	4577.10	24.74	1766.76	1791.50
19	2030	1	89	4872.75	4629.11	24.74	1786.84	1811.58
20	2031	1	90	4927.50	4681.13	24.74	1806.91	1831.66
21	2032	0	90	4927.50	4681.13	0.00	1806.91	1806.91
22	2033	1	91	4982.25	4733.14	24.74	1826.99	1851.73
23	2034	1	92	5037.00	4785.15	24.74	1847.07	1871.81
24	2035	0	92	5037.00	4785.15	0.00	1847.07	1847.07
25	2036	1	93	5091.75	4837.16	24.74	1867.14	1891.89
26	2037	1	94	5146.50	4889.18	24.74	1887.22	1911.96
27	2038	1	95	5201.25	4941.19	24.74	1907.30	1932.04
28	2039	0	95	5201.25	4941.19	0.00	1907.30	1907.30
29	2040	1	96	5256.00	4993.20	24.74	1927.38	1952.12
30	2041	1	97	5310.75	5045.21	24.74	1947.45	1972.19
TOTAL					131123.51	2400.00	50613.68	53013.68
Elaboración: Gabriela Soria, Alex Castillo								

INGRESO POR ACOMETIDAS DOMICILIARIAS	2400.00
INGRESO POR SERVICIO DE ALCANTARILLADO	50613.68
TOTAL DE INGRESOS	53013.68

ANEXO 22

Costos de Inversión y Gastos del Servicio de Alcantarillado

PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIAL EL CHAUPI, CANTON MEJIA
GASTOS Y COSTOS DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO
RED DE ALCANTARILLADO I - BARRIO CENTRAL

COSTO INVERSION

COMPONENTE	VALOR (USD)
Red de Alcantarillado	427113.02
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	180534.71
INVERSION (TOTAL)	607647.73

GASTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

PERSONAL ETAPA INICIAL (SEIS MESES)

CARGO/OPERADOR	CANTIDAD	TIEMPO	S. MENSUAL	T. SEMESTRAL
Ing. Civil (Sanitario)	1.00	0.50	1000.00	6000.00
Operador	1.00	1.00	300.00	1800.00
Peones	1.00	1.00	264.00	1584.00
Secretaria	1.00	0.25	264.00	396.00
			TOTAL	9780.00

PESONAL ETAPA OPERACIÓN

CARGO/OPERADOR	CANTIDAD	TIEMPO	S. MENSUAL	T. SEMESTRAL
Ing. Civil (Sanitario)	1.00	0.25	1000.00	3000.00
Operador	1.00	0.50	300.00	1800.00
Peones	1.00	1.00	264.00	3168.00
Secretaria	1.00	0.125	264.00	396.00
			TOTAL	8364.00

HERRAMIENTAS

RUBROS	CANTIDAD	P. UNITARIO	V. UTIL (años)	P.TOTAL
Carretilla	1.00	35.00	2.00	17.50
Palas	2.00	10.00	1.00	20.00
Escobas	2.00	2.50	0.50	10.00
Pico	1.00	10.00	2.00	5.00
Ropa trabajo y seguridad	2.00	80.00	1.00	160.00
Pruebas Laboratorio	2.00	10.00	1.00	20.00
			TOTAL	232.50

EQUIPO

RUBROS	CANTIDAD	P. UNITARIO	TIEMPO (MESES)	P.TOTAL
Vehiculo	1.00	300.00	6.00	1800.00
Volqueta	1.00	50.00	12.00	600.00
			TOTAL	2400.00

MATERIALES

RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P.TOTAL
Cloro	kilos	274.40	2.75	754.60
			TOTAL	754.60

**PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIAL EL CHAUPÍ, CANTÓN MEJÍA
DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS ANUALES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
RED DE ALCANTARILLADO I - BARRIO CENTRAL**

AÑO	PERSONAL	HERRAMIENTA	EQUIPO	MATERIALES	TOTAL
2013	13962.00	232.50	2400.00	754.60	17349.10
2014	8364.00	232.50	2400.00	754.60	11751.10
2015	8364.00	232.50	2400.00	754.60	11751.10
2016	8364.00	232.50	2400.00	754.60	11751.10
2017	8364.00	232.50	2400.00	754.60	11751.10
2018	8364.00	232.50	2400.00	754.60	11751.10
2019	8364.00	232.50	2400.00	754.60	11751.10
2020	8364.00	232.50	2400.00	754.60	11751.10
2021	8364.00	232.50	2400.00	754.60	11751.10
2022	8364.00	232.50	2400.00	754.60	11751.10
2023	8364.00	232.50	2400.00	754.60	11751.10
2024	8364.00	232.50	2400.00	754.60	11751.10
2025	8364.00	232.50	2400.00	754.60	11751.10
2026	8364.00	232.50	2400.00	754.60	11751.10
2027	8364.00	232.50	2400.00	754.60	11751.10
2028	8364.00	232.50	2400.00	754.60	11751.10
2029	8364.00	232.50	2400.00	754.60	11751.10
2030	8364.00	232.50	2400.00	754.60	11751.10
2031	8364.00	232.50	2400.00	754.60	11751.10
2032	8364.00	232.50	2400.00	754.60	11751.10
2033	8364.00	232.50	2400.00	754.60	11751.10
2034	8364.00	232.50	2400.00	754.60	11751.10
2035	8364.00	232.50	2400.00	754.60	11751.10
2036	8364.00	232.50	2400.00	754.60	11751.10
2037	8364.00	232.50	2400.00	754.60	11751.10
2038	8364.00	232.50	2400.00	754.60	11751.10
2039	8364.00	232.50	2400.00	754.60	11751.10
2040	8364.00	232.50	2400.00	754.60	11751.10
2041	8364.00	232.50	2400.00	754.60	11751.10
TOTAL	248154.00	6742.50	69600.00	21883.40	346379.90
Elaboración: Gabriela Soria, Alex Castillo					

PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIAL EL CHAUPÍ, CANTON MEJIA
GASTOS Y COSTOS DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO
RED DE ALCANTARILLADO II - UNACHI-PUCARA

COSTO INVERSION

COMPONENTE	VALOR (USD)
Red de Alcantarillado	404025.49
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	262930.60
INVERSION (TOTAL)	666956.09

GASTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

PERSONAL ETAPA INICIAL (SEIS MESES)

CARGO/OPERADOR	CANTIDAD	TIEMPO	S. MENSUAL	T. SEMESTRAL
Ing. Civil (Sanitario)	1.00	0.50	1000.00	6000.00
Operador	1.00	1.00	300.00	1800.00
Peones	1.00	1.00	264.00	1584.00
Secretaria	1.00	0.25	264.00	396.00
			TOTAL	9780.00

PESONAL ETAPA OPERACIÓN

CARGO/OPERADOR	CANTIDAD	TIEMPO	S. MENSUAL	T. SEMESTRAL
Ing. Civil (Sanitario)	1.00	0.25	1000.00	3000.00
Operador	1.00	0.50	300.00	1800.00
Peones	1.00	1.00	264.00	3168.00
Secretaria	1.00	0.125	264.00	396.00
			TOTAL	8364.00

HERRAMIENTAS

RUBROS	CANTIDAD	P. UNITARIO	V. UTIL (años)	P.TOTAL
Carretilla	1.00	35.00	2.00	17.50
Palas	2.00	10.00	1.00	20.00
Escobas	2.00	2.50	0.50	10.00
Pico	1.00	10.00	2.00	5.00
Ropa trabajo y seguridad	2.00	80.00	1.00	160.00
Pruebas Laboratorio	2.00	10.00	1.00	20.00
			TOTAL	232.50

EQUIPO

RUBROS	CANTIDAD	P. UNITARIO	TIEMPO (MESES)	P.TOTAL
Vehiculo	1.00	300.00	6.00	1800.00
Volqueta	1.00	50.00	12.00	600.00
			TOTAL	2400.00

MATERIALES

RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P.TOTAL
Cloro	kilos	639.20	2.75	1757.80
			TOTAL	1757.80

PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIAL EL CHAUPÍ, CANTÓN MEJÍA
DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS ANUALES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
RED DE ALCANTARILLADO II - UNACHI-PUCARA

AÑO	PERSONAL	HERRAMIENTA	EQUIPO	MATERIALES	TOTAL
2013	13962.00	232.50	2400.00	1757.80	18352.30
2014	8364.00	232.50	2400.00	1757.80	12754.30
2015	8364.00	232.50	2400.00	1757.80	12754.30
2016	8364.00	232.50	2400.00	1757.80	12754.30
2017	8364.00	232.50	2400.00	1757.80	12754.30
2018	8364.00	232.50	2400.00	1757.80	12754.30
2019	8364.00	232.50	2400.00	1757.80	12754.30
2020	8364.00	232.50	2400.00	1757.80	12754.30
2021	8364.00	232.50	2400.00	1757.80	12754.30
2022	8364.00	232.50	2400.00	1757.80	12754.30
2023	8364.00	232.50	2400.00	1757.80	12754.30
2024	8364.00	232.50	2400.00	1757.80	12754.30
2025	8364.00	232.50	2400.00	1757.80	12754.30
2026	8364.00	232.50	2400.00	1757.80	12754.30
2027	8364.00	232.50	2400.00	1757.80	12754.30
2028	8364.00	232.50	2400.00	1757.80	12754.30
2029	8364.00	232.50	2400.00	1757.80	12754.30
2030	8364.00	232.50	2400.00	1757.80	12754.30
2031	8364.00	232.50	2400.00	1757.80	12754.30
2032	8364.00	232.50	2400.00	1757.80	12754.30
2033	8364.00	232.50	2400.00	1757.80	12754.30
2034	8364.00	232.50	2400.00	1757.80	12754.30
2035	8364.00	232.50	2400.00	1757.80	12754.30
2036	8364.00	232.50	2400.00	1757.80	12754.30
2037	8364.00	232.50	2400.00	1757.80	12754.30
2038	8364.00	232.50	2400.00	1757.80	12754.30
2039	8364.00	232.50	2400.00	1757.80	12754.30
2040	8364.00	232.50	2400.00	1757.80	12754.30
2041	8364.00	232.50	2400.00	1757.80	12754.30
TOTAL	248154.00	6742.50	69600.00	50976.20	375472.70
Elaboración: Gabriela Soria, Alex Castillo					

PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIAL EL CHAUPI, CANTON MEJIA
GASTOS Y COSTOS DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO
RED DE ALCANTARILLADO III - PUCARA

COSTO INVERSION

COMPONENTE	VALOR (USD)
Red de Alcantarillado	75413.82
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	48956.24
INVERSION (TOTAL)	124370.06

GASTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

PERSONAL ETAPA INICIAL (SEIS MESES)

CARGO/OPERADOR	CANTIDAD	TIEMPO	S. MENSUAL	T. SEMESTRAL
Ing. Civil (Sanitario)	1.00	0.50	1000.00	6000.00
Operador	1.00	1.00	300.00	1800.00
Peones	1.00	1.00	264.00	1584.00
Secretaria	1.00	0.25	264.00	396.00
			TOTAL	9780.00

PESONAL ETAPA OPERACIÓN

CARGO/OPERADOR	CANTIDAD	TIEMPO	S. MENSUAL	T. SEMESTRAL
Ing. Civil (Sanitario)	1.00	0.25	1000.00	3000.00
Operador	1.00	0.50	300.00	1800.00
Peones	1.00	1.00	264.00	3168.00
Secretaria	1.00	0.125	264.00	396.00
			TOTAL	8364.00

HERRAMIENTAS

RUBROS	CANTIDAD	P. UNITARIO	V. UTIL (años)	P.TOTAL
Carretilla	1.00	35.00	2.00	17.50
Palas	2.00	10.00	1.00	20.00
Escobas	2.00	2.50	0.50	10.00
Pico	1.00	10.00	2.00	5.00
Ropa trabajo y seguridad	2.00	80.00	1.00	160.00
Pruebas Laboratorio	2.00	10.00	1.00	20.00
			TOTAL	232.50

EQUIPO

RUBROS	CANTIDAD	P. UNITARIO	TIEMPO (MESES)	P.TOTAL
Vehiculo	1.00	300.00	6.00	1800.00
Volqueta	1.00	50.00	12.00	600.00
			TOTAL	2400.00

MATERIALES

RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P.TOTAL
Cloro	kilos	209.20	2.75	575.30
			TOTAL	575.30

**PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIAL EL CHAUPÍ, CANTÓN M
DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS ANUALES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
RED DE ALCANTARILLADO III - PUCARÁ**

AÑO	PERSONAL	HERRAMIENTA	EQUIPO	MATERIALES	TOTAL
2013	13962.00	232.50	2400.00	575.30	17169.80
2014	8364.00	232.50	2400.00	575.30	11571.80
2015	8364.00	232.50	2400.00	575.30	11571.80
2016	8364.00	232.50	2400.00	575.30	11571.80
2017	8364.00	232.50	2400.00	575.30	11571.80
2018	8364.00	232.50	2400.00	575.30	11571.80
2019	8364.00	232.50	2400.00	575.30	11571.80
2020	8364.00	232.50	2400.00	575.30	11571.80
2021	8364.00	232.50	2400.00	575.30	11571.80
2022	8364.00	232.50	2400.00	575.30	11571.80
2023	8364.00	232.50	2400.00	575.30	11571.80
2024	8364.00	232.50	2400.00	575.30	11571.80
2025	8364.00	232.50	2400.00	575.30	11571.80
2026	8364.00	232.50	2400.00	575.30	11571.80
2027	8364.00	232.50	2400.00	575.30	11571.80
2028	8364.00	232.50	2400.00	575.30	11571.80
2029	8364.00	232.50	2400.00	575.30	11571.80
2030	8364.00	232.50	2400.00	575.30	11571.80
2031	8364.00	232.50	2400.00	575.30	11571.80
2032	8364.00	232.50	2400.00	575.30	11571.80
2033	8364.00	232.50	2400.00	575.30	11571.80
2034	8364.00	232.50	2400.00	575.30	11571.80
2035	8364.00	232.50	2400.00	575.30	11571.80
2036	8364.00	232.50	2400.00	575.30	11571.80
2037	8364.00	232.50	2400.00	575.30	11571.80
2038	8364.00	232.50	2400.00	575.30	11571.80
2039	8364.00	232.50	2400.00	575.30	11571.80
2040	8364.00	232.50	2400.00	575.30	11571.80
2041	8364.00	232.50	2400.00	575.30	11571.80
TOTAL	248154.00	6742.50	69600.00	16683.70	341180.20
Elaboración: Gabriela Soria, Alex Castillo					

ANEXO 23

Análisis Económico Financiero

PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIAL EL CHAUPÍ, CANTÓN MEJÍA
ESTADO DE RESULTADOS
RED DE ALCANTARILLADO I - BARRIO CENTRAL

INGRESO PERÍODO 2012 - 2041

Acometidas domiciliarias	9200.00 USD \$
Uso alcantarillado	277843.18 USD \$
TOTAL INGRESO	287043.18 USD \$

GASTOS Y COSTOS PERÍODO 2012 - 2041

Inversión inicial	607647.73 USD \$
Personal	248154.00 USD \$
Herramientas	6742.50 USD \$
Equipos	69600.00 USD \$
Materiales	21883.40 USD \$
TOTAL EGRESO	954027.63 USD \$

PERDIDA 666984.45 USD \$

FLUJO DE CAJA

PERÍODO	AÑOS	INVERSION	COSTOS DE O/M	TOTAL EGRESOS	POR VENTA DEL SERVICIO	FLUJO NETO CAJA (I-C)
0	2012	607647.73		607647.73		-607647.73
1	2013		17349.10	17349.10	15919.64	-1429.46
2	2014		11751.10	11751.10	8664.84	-3086.26
3	2015		11751.10	11751.10	8762.44	-2988.66
4	2016		11751.10	11751.10	8805.38	-2945.72
5	2017		11751.10	11751.10	8902.98	-2848.12
6	2018		11751.10	11751.10	8945.91	-2805.19
7	2019		11751.10	11751.10	9043.51	-2707.59
8	2020		11751.10	11751.10	9086.45	-2664.65
9	2021		11751.10	11751.10	9184.05	-2567.05
10	2022		11751.10	11751.10	9264.36	-2486.74
11	2023		11751.10	11751.10	9307.30	-2443.80
12	2024		11751.10	11751.10	9404.90	-2346.20
13	2025		11751.10	11751.10	9485.20	-2265.90
14	2026		11751.10	11751.10	9528.14	-2222.96
15	2027		11751.10	11751.10	9625.74	-2125.36
16	2028		11751.10	11751.10	9706.05	-2045.05
17	2029		11751.10	11751.10	9786.36	-1964.74
18	2030		11751.10	11751.10	9866.66	-1884.44
19	2031		11751.10	11751.10	9946.97	-1804.13
20	2032		11751.10	11751.10	9989.91	-1761.19
21	2033		11751.10	11751.10	10087.51	-1663.59
22	2034		11751.10	11751.10	10167.82	-1583.28
23	2035		11751.10	11751.10	10248.12	-1502.98
24	2036		11751.10	11751.10	10365.80	-1385.30
25	2037		11751.10	11751.10	10428.81	-1322.29
26	2038		11751.10	11751.10	10509.12	-1241.98
27	2039		11751.10	11751.10	10589.43	-1161.67
28	2040		11751.10	11751.10	10669.74	-1081.36
29	2041		11751.10	11751.10	10750.04	-1001.06
					VAN (12%)	-627139.57

PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIAL EL CHAUPI, CANTON MEJIA
ESTADO DE RESULTADOS
RED DE ALCANTARILLADO I - BARRIO CENTRAL

Costo total proyecto 607647.73 USD \$

RESULTADO DE LA INVESTIGACION DE CAMPO

Población con problemas de salud 70 %
Población que acude a consultas medicas 55 %
Veces que acude a consulta al año 4
Costo de consulta médica 5 USD \$
Costo de receta por consulta 15 USD \$
Exámenes médicos 25 USD \$
Exámenes por año 2
Costo de cada examen médico 5 USD \$

PERIDO	AÑO	POBLACION ACUMULADA	POBLACION PROBL. SALUD	POBLACION ACUDE AL MEDICO	CONSULTA MEDICA	RECETA MEDICA	EXAMEN LABORATORIO	ACEPTACION TURISTICA	PLUSVALIA	TOTAL
		(hab)	(hab)	(hab)	(USD \$)	(USD \$)	(USD \$)	(USD \$)	(USD \$)	(USD \$)
1	2012	423								
2	2013	426	298	164	3280.20	9840.60	1640.10	28500.00	20500.00	63760.90
3	2014	429	300	165	3303.30	9909.90	1651.65	29853.75	21320.00	66038.60
4	2015	433	303	167	3334.10	10002.30	1667.05	31271.80	22172.80	68448.05
5	2016	436	305	168	3357.20	10071.60	1678.60	32757.21	23059.71	70924.33
6	2017	440	308	169	3388.00	10164.00	1694.00	34313.18	23982.10	73541.28
7	2018	443	310	171	3411.10	10233.30	1705.55	35943.06	24941.38	76234.39
8	2019	447	313	172	3441.90	10325.70	1720.95	37650.35	25939.04	79077.94
9	2020	450	315	173	3465.00	10395.00	1732.50	39438.74	26976.60	82007.85
10	2021	454	318	175	3495.80	10487.40	1747.90	41312.08	28055.67	85098.85
11	2022	458	321	176	3526.60	10579.80	1763.30	43274.41	29177.89	88322.00
12	2023	461	323	177	3549.70	10649.10	1774.85	45329.94	30345.01	91648.60
13	2024	465	326	179	3580.50	10741.50	1790.25	47483.12	31558.81	95154.17
14	2025	469	328	181	3611.30	10833.90	1805.65	49738.56	32821.16	98810.57
15	2026	472	330	182	3634.40	10903.20	1817.20	52101.15	34134.01	102589.95
16	2027	476	333	183	3665.20	10995.60	1832.60	54575.95	35499.37	106568.72
17	2028	480	336	185	3696.00	11088.00	1848.00	57168.31	36919.34	110719.65
18	2029	484	339	186	3726.80	11180.40	1863.40	59883.80	38396.12	115050.52
19	2030	488	342	188	3757.60	11272.80	1878.80	62728.28	39931.96	119569.44
20	2031	492	344	189	3788.40	11365.20	1894.20	65707.88	41529.24	124284.91
21	2032	495	347	191	3811.50	11434.50	1905.75	68829.00	43190.41	129171.16
22	2033	499	349	192	3842.30	11526.90	1921.15	72098.38	44918.02	134306.75
23	2034	503	352	194	3873.10	11619.30	1936.55	75523.05	46714.75	139666.75
24	2035	507	355	195	3903.90	11711.70	1951.95	79110.40	48583.34	145261.28
25	2036	512	358	197	3942.40	11827.20	1971.20	82868.14	50526.67	151135.61
26	2037	516	361	199	3973.20	11919.60	1986.60	86804.38	52547.74	157231.51
27	2038	520	364	200	4004.00	12012.00	2002.00	90927.58	54649.64	163595.23
28	2039	524	367	202	4034.80	12104.40	2017.40	95246.64	56835.63	170238.87
29	2040	528	370	203	4065.60	12196.80	2032.80	99770.86	59109.06	177175.12
30	2041	532	372	205	4096.40	12289.20	2048.20	104509.98	61473.42	184417.19
TOTAL					106560.30	319680.90	53280.15	1704719.99	1085808.87	3270050.20

PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIAL EL CHAUI, CANTON MEJIA
ANALISIS DE BENEFICIOS
RED DE ALCANTARILLADO I - BARRIO CENTRAL

FLUJO DE CAJA

PERIODO	AÑOS	INVERSION	COSTOS DE O/M	TOTAL EGRESOS	POR VENTA DEL SERVICIO	BENEFICIO POBLACION	FLUJO NETO CAJA (I-C)
1	2012	607647.73		607647.73			-607647.73
2	2013		17349.10	17349.10	15919.64	63760.90	62331.44
3	2014		11751.10	11751.10	8664.84	66038.60	62952.34
4	2015		11751.10	11751.10	8762.44	68448.05	65459.39
5	2016		11751.10	11751.10	8805.38	70924.33	67978.60
6	2017		11751.10	11751.10	8902.98	73541.28	70693.16
7	2018		11751.10	11751.10	8945.91	76234.39	73429.21
8	2019		11751.10	11751.10	9043.51	79077.94	76370.36
9	2020		11751.10	11751.10	9086.45	82007.85	79343.20
10	2021		11751.10	11751.10	9184.05	85098.85	82531.80
11	2022		11751.10	11751.10	9264.36	88322.00	85835.26
12	2023		11751.10	11751.10	9307.30	91648.60	89204.80
13	2024		11751.10	11751.10	9404.90	95154.17	92807.97
14	2025		11751.10	11751.10	9485.20	98810.57	96544.68
15	2026		11751.10	11751.10	9528.14	102589.95	100366.99
16	2027		11751.10	11751.10	9625.74	106568.72	104443.36
17	2028		11751.10	11751.10	9706.05	110719.65	108674.60
18	2029		11751.10	11751.10	9786.36	115050.52	113085.77
19	2030		11751.10	11751.10	9866.66	119569.44	117685.01
20	2031		11751.10	11751.10	9946.97	124284.91	122480.79
21	2032		11751.10	11751.10	9989.91	129171.16	127409.97
22	2033		11751.10	11751.10	10087.51	134306.75	132643.16
23	2034		11751.10	11751.10	10167.82	139666.75	138083.46
24	2035		11751.10	11751.10	10248.12	145261.28	143758.30
25	2036		11751.10	11751.10	10365.80	151135.61	149750.31
26	2037		11751.10	11751.10	10428.81	157231.51	155909.23
27	2038		11751.10	11751.10	10509.12	163595.23	162353.25
28	2039		11751.10	11751.10	10589.43	170238.87	169077.20
29	2040		11751.10	11751.10	10669.74	177175.12	176093.75
30	2041		11751.10	11751.10	10750.04	184417.19	183416.14
TOTAL				954027.63	287043.18	3270050.20	2603065.76
TIR				13.10%			

PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIAL EL CHAUPI, CANTON MEJIA
ESTADO DE RESULTADOS
RED DE ALCANTARILLADO II - UNACHI-PUCARA

INGRESO PERIODO 2012 - 2041

Acometidas domiciliarias	11200.00 USD \$
Uso alcantarillado	430527.44 USD \$
TOTAL INGRESO	441727.44 USD \$

GASTOS Y COSTOS PERIODO 2012 - 2041

Inversión inicial	666956.09 USD \$
Personal	248154.00 USD \$
Herramientas	6742.50 USD \$
Equipos	69600.00 USD \$
Materiales	50976.20 USD \$
TOTAL EGRESO	1042428.79 USD \$

PERDIDA 600701.35 USD \$

FLUJO DE CAJA

PERIODO	AÑOS	INVERSION	COSTOS DE O/M	TOTAL EGRESOS	POR VENTA DEL SERVICIO	FLUJO NETO CAJA (I-C)
0	2012	666956.09		666956.09		-666956.09
1	2013		18352.30	18352.30	22210.70	3858.40
2	2014		12754.30	12754.30	13418.97	664.67
3	2015		12754.30	12754.30	13519.35	765.05
4	2016		12754.30	12754.30	13653.39	899.09
5	2017		12754.30	12754.30	13740.20	985.90
6	2018		12754.30	12754.30	13874.23	1119.93
7	2019		12754.30	12754.30	13961.04	1206.74
8	2020		12754.30	12754.30	14095.08	1340.78
9	2021		12754.30	12754.30	14181.89	1427.59
10	2022		12754.30	12754.30	14315.92	1561.62
11	2023		12754.30	12754.30	14436.38	1682.08
12	2024		12754.30	12754.30	14523.19	1768.89
13	2025		12754.30	12754.30	14657.23	1902.93
14	2026		12754.30	12754.30	14777.69	2023.39
15	2027		12754.30	12754.30	14898.15	2143.85
16	2028		12754.30	12754.30	15018.61	2264.31
17	2029		12754.30	12754.30	15139.07	2384.77
18	2030		12754.30	12754.30	15259.53	2505.23
19	2031		12754.30	12754.30	15380.00	2625.70
20	2032		12754.30	12754.30	15500.46	2746.16
21	2033		12754.30	12754.30	15620.92	2866.62
22	2034		12754.30	12754.30	15741.38	2987.08
23	2035		12754.30	12754.30	15861.84	3107.54
24	2036		12754.30	12754.30	16015.95	3261.65
25	2037		12754.30	12754.30	16122.84	3368.54
26	2038		12754.30	12754.30	16243.30	3489.00
27	2039		12754.30	12754.30	16397.41	3643.11
28	2040		12754.30	12754.30	16504.30	3750.00
29	2041		12754.30	12754.30	16658.41	3904.11
					VAN (12%)	-653010.50

PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIAL EL CHAUI, CANTON MEJIA
ESTADO DE RESULTADOS
RED DE ALCANTARILLADO II - UNACHI-PUCARA

Costo total proyecto 666956.09 USD \$

RESULTADO DE LA INVESTIGACION DE CAMPO

Población con problemas de salud 75 %
Población que acude a consultas medicas 60 %
Veces que acude a consulta al año 4
Costo de consulta médica 5 USD \$
Costo de receta por consulta 15 USD \$
Exámenes médicos 25 USD \$
Exámenes por año 2
Costo de cada examen médico 5 USD \$

PERIDO	AÑO	POBLACION ACUMULADA	POBLACION PROBL. SALUD	POBLACION ACUDE AL MEDICO	CONSULTA MEDICA	RECETA MEDICA	EXAMEN LABORATORIO	ACEPTACION TURISTICA	PLUSVALIA	TOTAL
		(hab)	(hab)	(hab)	(USD \$)	(USD \$)	(USD \$)	(USD \$)	(USD \$)	(USD \$)
1	2012	655								
2	2013	660	495	297	5940.00	17820.00	2970.00	17450.00	25800.00	69980.00
3	2014	665	499	299	5985.00	17955.00	2992.50	18322.50	26832.00	72087.00
4	2015	670	503	302	6030.00	18090.00	3015.00	19238.63	27905.28	74278.91
5	2016	676	507	304	6084.00	18252.00	3042.00	20200.56	29021.49	76600.05
6	2017	681	511	306	6129.00	18387.00	3064.50	21210.58	30182.35	78973.43
7	2018	687	515	309	6183.00	18549.00	3091.50	22271.11	31389.64	81484.26
8	2019	692	519	311	6228.00	18684.00	3114.00	23384.67	32645.23	84055.90
9	2020	698	524	314	6282.00	18846.00	3141.00	24553.90	33951.04	86773.94
10	2021	703	527	316	6327.00	18981.00	3163.50	25781.60	35309.08	89562.18
11	2022	709	532	319	6381.00	19143.00	3190.50	27070.68	36721.44	92506.62
12	2023	715	536	322	6435.00	19305.00	3217.50	28424.21	38190.30	95572.01
13	2024	720	540	324	6480.00	19440.00	3240.00	29845.42	39717.91	98723.34
14	2025	726	545	327	6534.00	19602.00	3267.00	31337.69	41306.63	102047.32
15	2026	732	549	329	6588.00	19764.00	3294.00	32904.58	42958.90	105509.47
16	2027	738	554	332	6642.00	19926.00	3321.00	34549.81	44677.25	109116.06
17	2028	744	558	335	6696.00	20088.00	3348.00	36277.30	46464.34	112873.64
18	2029	750	563	338	6750.00	20250.00	3375.00	38091.16	48322.92	116789.08
19	2030	756	567	340	6804.00	20412.00	3402.00	39995.72	50255.83	120869.55
20	2031	762	572	343	6858.00	20574.00	3429.00	41995.51	52266.07	125122.57
21	2032	768	576	346	6912.00	20736.00	3456.00	44095.28	54356.71	129555.99
22	2033	774	581	348	6966.00	20898.00	3483.00	46300.04	56530.98	134178.02
23	2034	780	585	351	7020.00	21060.00	3510.00	48615.05	58792.22	138997.26
24	2035	786	590	354	7074.00	21222.00	3537.00	51045.80	61143.90	144022.70
25	2036	793	595	357	7137.00	21411.00	3568.50	53598.09	63589.66	149304.25
26	2037	799	599	360	7191.00	21573.00	3595.50	56277.99	66133.25	154770.74
27	2038	805	604	362	7245.00	21735.00	3622.50	59091.89	68778.58	160472.97
28	2039	812	609	365	7308.00	21924.00	3654.00	62046.49	71529.72	166462.21
29	2040	818	614	368	7362.00	22086.00	3681.00	65148.81	74390.91	172668.72
30	2041	825	619	371	7425.00	22275.00	3712.50	68406.25	77366.55	179185.30
TOTAL					192996.00	578988.00	96498.00	1087531.32	1366530.19	3322543.51

PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIAL EL CHAUPÍ, CANTÓN MEJÍA
ANÁLISIS DE BENEFICIOS
RED DE ALCANTARILLADO II - UNACHI-PUCARA

FLUJO DE CAJA

PERIODO	AÑOS	INVERSION	COSTOS DE O/M	TOTAL EGRESOS	POR VENTA DEL SERVICIO	BENEFICIO POBLACION	FLUJO NETO CAJA (I-C)
1	2012	666956.09		666956.09			-666956.09
2	2013		18352.30	18352.30	22210.70	69980.00	73838.40
3	2014		12754.30	12754.30	13418.97	72087.00	72751.67
4	2015		12754.30	12754.30	13519.35	74278.91	75043.96
5	2016		12754.30	12754.30	13653.39	76600.05	77499.14
6	2017		12754.30	12754.30	13740.20	78973.43	79959.33
7	2018		12754.30	12754.30	13874.23	81484.26	82604.19
8	2019		12754.30	12754.30	13961.04	84055.90	85262.64
9	2020		12754.30	12754.30	14095.08	86773.94	88114.72
10	2021		12754.30	12754.30	14181.89	89562.18	90989.77
11	2022		12754.30	12754.30	14315.92	92506.62	94068.25
12	2023		12754.30	12754.30	14436.38	95572.01	97254.10
13	2024		12754.30	12754.30	14523.19	98723.34	100492.23
14	2025		12754.30	12754.30	14657.23	102047.32	103950.25
15	2026		12754.30	12754.30	14777.69	105509.47	107532.86
16	2027		12754.30	12754.30	14898.15	109116.06	111259.91
17	2028		12754.30	12754.30	15018.61	112873.64	115137.95
18	2029		12754.30	12754.30	15139.07	116789.08	119173.85
19	2030		12754.30	12754.30	15259.53	120869.55	123374.79
20	2031		12754.30	12754.30	15380.00	125122.57	127748.27
21	2032		12754.30	12754.30	15500.46	129555.99	132302.15
22	2033		12754.30	12754.30	15620.92	134178.02	137044.64
23	2034		12754.30	12754.30	15741.38	138997.26	141984.34
24	2035		12754.30	12754.30	15861.84	144022.70	147130.24
25	2036		12754.30	12754.30	16015.95	149304.25	152565.90
26	2037		12754.30	12754.30	16122.84	154770.74	158139.28
27	2038		12754.30	12754.30	16243.30	160472.97	163961.97
28	2039		12754.30	12754.30	16397.41	166462.21	170105.32
29	2040		12754.30	12754.30	16504.30	172668.72	176418.72
30	2041		12754.30	12754.30	16658.41	179185.30	183089.41
TOTAL				1042428.79	441727.44	3322543.51	2721842.15
TIR				13.18%			

PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIAL EL CHAUPÍ, CANTÓN MEJÍA
ESTADO DE RESULTADOS
RED DE ALCANTARILLADO III - PUCARÁ

INGRESO PERIODO 2012 - 2041

Acometidas domiciliarias	2400.00 USD \$
Uso alcantarillado	50613.68 USD \$
TOTAL INGRESO	53013.68 USD \$

GASTOS Y COSTOS PERIODO 2012 - 2041

Inversión inicial	124370.06 USD \$
Personal	248154.00 USD \$
Herramientas	6742.50 USD \$
Equipos	69600.00 USD \$
Materiales	16683.70 USD \$
TOTAL EGRESO	465550.26 USD \$

PERDIDA 412536.58 USD \$

FLUJO DE CAJA

PERIODO	AÑOS	INVERSION	COSTOS DE O/M	TOTAL EGRESOS	POR VENTA DEL SERVICIO	FLUJO NETO CAJA (I-C)
0	2012	124370.06		124370.06		-124370.06
1	2013		17169.80	17169.80	3495.89	-13673.91
2	2014		11571.80	11571.80	1565.99	-10005.81
3	2015		11571.80	11571.80	1610.81	-9960.99
4	2016		11571.80	11571.80	1630.89	-9940.91
5	2017		11571.80	11571.80	1606.15	-9965.65
6	2018		11571.80	11571.80	1650.97	-9920.83
7	2019		11571.80	11571.80	1626.22	-9945.58
8	2020		11571.80	11571.80	1671.04	-9900.76
9	2021		11571.80	11571.80	1691.12	-9880.68
10	2022		11571.80	11571.80	1666.38	-9905.42
11	2023		11571.80	11571.80	1711.20	-9860.60
12	2024		11571.80	11571.80	1731.27	-9840.53
13	2025		11571.80	11571.80	1706.53	-9865.27
14	2026		11571.80	11571.80	1751.35	-9820.45
15	2027		11571.80	11571.80	1771.43	-9800.37
16	2028		11571.80	11571.80	1746.68	-9825.12
17	2029		11571.80	11571.80	1791.50	-9780.30
18	2030		11571.80	11571.80	1811.58	-9760.22
19	2031		11571.80	11571.80	1831.66	-9740.14
20	2032		11571.80	11571.80	1806.91	-9764.89
21	2033		11571.80	11571.80	1851.73	-9720.07
22	2034		11571.80	11571.80	1871.81	-9699.99
23	2035		11571.80	11571.80	1847.07	-9724.73
24	2036		11571.80	11571.80	1891.89	-9679.91
25	2037		11571.80	11571.80	1911.96	-9659.84
26	2038		11571.80	11571.80	1932.04	-9639.76
27	2039		11571.80	11571.80	1907.30	-9664.50
28	2040		11571.80	11571.80	1952.12	-9619.68
29	2041		11571.80	11571.80	1972.19	-9599.61
					VAN (12%)	-207100.93

PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIAL EL CHAUPI, CANTON MEJIA
ESTADO DE RESULTADOS
RED DE ALCANTARILLADO III - PUCARA

Costo total proyecto

124370.06 USD \$

RESULTADO DE LA INVESTIGACION DE CAMPO

Población con problemas de salud 75 %
Población que acude a consultas medicas 60 %
Veces que acude a consulta al año 4
Costo de consulta médica 5 USD \$
Costo de receta por consulta 15 USD \$
Exámenes médicos 25 USD \$
Exámenes por año 2
Costo de cada examen médico 5 USD \$

PERIDO	AÑO	POBLACION ACUMULADA	POBLACION PROBL. SALUD	POBLACION ACUDE AL MEDICO	CONSULTA MEDICA	RECETA MEDICA	EXAMEN LABORATORIO	ACEPTACION TURISTICA	PLUSVALIA	TOTAL
		(hab)	(hab)	(hab)	(USD \$)	(USD \$)	(USD \$)	(USD \$)	(USD \$)	(USD \$)
1	2012	77								
2	2013	78	59	35	702.00	2106.00	351.00	2500.00	14600.00	20259.00
3	2014	78	59	35	702.00	2106.00	351.00	2625.00	15184.00	20968.00
4	2015	79	59	36	711.00	2133.00	355.50	2756.25	15791.36	21747.11
5	2016	80	60	36	720.00	2160.00	360.00	2894.06	16423.01	22557.08
6	2017	80	60	36	720.00	2160.00	360.00	3038.77	17079.93	23358.70
7	2018	81	61	36	729.00	2187.00	364.50	3190.70	17763.13	24234.34
8	2019	81	61	36	729.00	2187.00	364.50	3350.24	18473.66	25104.40
9	2020	82	62	37	738.00	2214.00	369.00	3517.75	19212.60	26051.36
10	2021	83	62	37	747.00	2241.00	373.50	3693.64	19981.11	27036.25
11	2022	83	62	37	747.00	2241.00	373.50	3878.32	20780.35	28020.17
12	2023	84	63	38	756.00	2268.00	378.00	4072.24	21611.57	29085.80
13	2024	85	64	38	765.00	2295.00	382.50	4275.85	22476.03	30194.38
14	2025	85	64	38	765.00	2295.00	382.50	4489.64	23375.07	31307.21
15	2026	86	65	39	774.00	2322.00	387.00	4714.12	24310.07	32507.20
16	2027	87	65	39	783.00	2349.00	391.50	4949.83	25282.48	33755.81
17	2028	87	65	39	783.00	2349.00	391.50	5197.32	26293.78	35014.60
18	2029	88	66	40	792.00	2376.00	396.00	5457.19	27345.53	36366.71
19	2030	89	67	40	801.00	2403.00	400.50	5730.05	28439.35	37773.89
20	2031	90	68	41	810.00	2430.00	405.00	6016.55	29576.92	39238.47
21	2032	90	68	41	810.00	2430.00	405.00	6317.38	30760.00	40722.37
22	2033	91	68	41	819.00	2457.00	409.50	6633.24	31990.40	42309.14
23	2034	92	69	41	828.00	2484.00	414.00	6964.91	33270.01	43960.92
24	2035	92	69	41	828.00	2484.00	414.00	7313.15	34600.81	45639.97
25	2036	93	70	42	837.00	2511.00	418.50	7678.81	35984.85	47430.16
26	2037	94	71	42	846.00	2538.00	423.00	8062.75	37424.24	49293.99
27	2038	95	71	43	855.00	2565.00	427.50	8465.89	38921.21	51234.60
28	2039	95	71	43	855.00	2565.00	427.50	8889.18	40478.06	53214.74
29	2040	96	72	43	864.00	2592.00	432.00	9333.64	42097.18	55318.82
30	2041	97	73	44	873.00	2619.00	436.50	9800.32	43781.07	57509.89
TOTAL					22689.00	68067.00	11344.50	155806.78	773307.78	1031215.06

PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LA PARROQUIAL EL CHAUPÍ, CANTÓN MEJÍA
ANÁLISIS DE BENEFICIOS
RED DE ALCANTARILLADO III - PUCARÁ
FLUJO DE CAJA

PERÍODO	AÑOS	INVERSIÓN	COSTOS DE O/M	TOTAL EGRESOS	POR VENTA DEL SERVICIO	BENEFICIO POBLACION	FLUJO NETO CAJA (I-C)
1	2012	124370.06		124370.06			-124370.06
2	2013		17169.80	17169.80	3495.89	20259.00	6585.09
3	2014		11571.80	11571.80	1565.99	20968.00	10962.19
4	2015		11571.80	11571.80	1610.81	21747.11	11786.12
5	2016		11571.80	11571.80	1630.89	22557.08	12616.17
6	2017		11571.80	11571.80	1606.15	23358.70	13393.05
7	2018		11571.80	11571.80	1650.97	24234.34	14313.50
8	2019		11571.80	11571.80	1626.22	25104.40	15158.82
9	2020		11571.80	11571.80	1671.04	26051.36	16150.60
10	2021		11571.80	11571.80	1691.12	27036.25	17155.57
11	2022		11571.80	11571.80	1666.38	28020.17	18114.75
12	2023		11571.80	11571.80	1711.20	29085.80	19225.20
13	2024		11571.80	11571.80	1731.27	30194.38	20353.85
14	2025		11571.80	11571.80	1706.53	31307.21	21441.94
15	2026		11571.80	11571.80	1751.35	32507.20	22686.75
16	2027		11571.80	11571.80	1771.43	33755.81	23955.43
17	2028		11571.80	11571.80	1746.68	35014.60	25189.48
18	2029		11571.80	11571.80	1791.50	36366.71	26586.42
19	2030		11571.80	11571.80	1811.58	37773.89	28013.67
20	2031		11571.80	11571.80	1831.66	39238.47	29498.33
21	2032		11571.80	11571.80	1806.91	40722.37	30957.49
22	2033		11571.80	11571.80	1851.73	42309.14	32589.08
23	2034		11571.80	11571.80	1871.81	43960.92	34260.93
24	2035		11571.80	11571.80	1847.07	45639.97	35915.23
25	2036		11571.80	11571.80	1891.89	47430.16	37750.24
26	2037		11571.80	11571.80	1911.96	49293.99	39634.15
27	2038		11571.80	11571.80	1932.04	51234.60	41594.84
28	2039		11571.80	11571.80	1907.30	53214.74	43550.24
29	2040		11571.80	11571.80	1952.12	55318.82	45699.14
30	2041		11571.80	11571.80	1972.19	57509.89	47910.29
TOTAL				465550.26	53013.68	1031215.06	618678.48
TIR				12.86%			

ANEXO 24

Evaluación de Impactos Ambientales

ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO
MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN ETAPA DE CONSTRUCCIÓN
PARROQUIA EL CHAUPÍ, RED I, II Y III

[illegible]

ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO
MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN ETAPA DE CONSTRUCCIÓN
PARROQUIA EL CHAUPÍ, RED I, II Y III

ACTIVIDADES DEL PROYECTO COMPONENTES AMBIENTALES	TRABAJOS TOPOGRÁFICOS, REPLANTEO Y NIVELACIÓN	LIMPIEZA Y DESBROCE	EXCAVACIÓN Y RELLENOS DE ZANJAS	MOVIMIENTO Y MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA PESADA	PROVISIÓN DE MATERIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN	DISPOSICIÓN Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES EN OBRA	PREPARACIÓN DE MATERIALES	VERTIDO DE SÓLIDOS Y LÍQUIDOS	CONSTRUCCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS	TENDIDO DE TUBERÍAS, CONEXIONES DOMICILIARIAS	COLOCACIÓN Y SIEMBRA DE PLANTAS	FUNCIONAMIENTO DE CAMPAMENTOS	PRESENCIA Y ACTIVIDADES DEL PERSONAL
GEOFÍSICO													
A.- Calidad agua superficial		2 1 1 -1	2 3 1 -3	1 1 1 1	1 1 1 -1	1 1 1 -1	2 1 1 -1	2 2 1 -2	2 3 5 -1		1 3 5 3	1 2 1 -2	1 1 1 -1
B.- Calidad del aire		2 1 1 -1	1 1 1 -1	4 1 1 1			1 1 1 -1	2 1 1 -1			1 3 5 3	1 1 1 -1	1 1 1 -1
C.- Calidad del suelo		2 1 1 -1	2 2 1 -3	2 1 1 2			2 1 1 -1	3 3 1 -3	2 3 1 -2	1 1 5 -1	1 1 1 1	1 1 1 -1	1 1 1 -1
D.- Uso del suelo			1 2 1 -2	1 1 1 -1			2 1 1 -1	3 1 1 -1	1 1 5 -1	1 1 5 -1	1 1 1 1	2 1 1 -1	1 2 1 -2
E.- Estabilidad del suelo			3 6 1 -5	1 1 1 -1					1 2 5 -2		1 2 5 2		
F.- Riesgos naturales			2 3 1 -2	2 2 1 -2					2 2 5 -3		1 3		
BIOTICO													
G.- Vegetación	2 1 1 -1	2 2 1 -1	3 6 5 -3	2 6 1 -3				3 3 1 -3	2 4 5 -3	2 5 1 -2	1 5 5 5	1 2 1 -2	1 2 1 -2
H.- Fauna terrestre	2 1 1 -1	2 2 1 -1	3 4 5 -4	2 3 5 -2	2 2 1 -2	2 2 1 -2		2 4 1 -4	2 4 5 -4		1 3 5 3	1 2 1 -2	2 3 1 -3
I.- Fauna acuática							2 2 1 -2	3 4 1 -4	2 3 5 -2		1 2 1 2	1 2 1 -2	1 1 1 -1
SOCIO-ECONOMICO													
J.- Salud y nivel de vida	1 1 1 -1	1 1 1 -1	1 2 1 -2	1 3 1 -2	1 3 1 -1	1 3 1 -1	1 2 1 -1	1 2 1 -1	2 2 5 2	1 2 5 -2	2 5 1 5	1 2 1 -2	1 1 1 1
K.- Acceso de transporte	1 1 1 -1	1 2 1 -2	2 2 1 -2	1 1 1 -1	1 1 1 -2	2 5 1 -4	1 1 1 -2	1 1 1 -1	2 3 1 -3	3 3 1 -3			
L.- Red de servicios		1 1 1 -1	2 2 1 -2	1 1 1 -1	1 1 1 -2	2 5 1 -4	1 1 1 -2	1 1 1 -1	2 2 1 -1	3 3 1 -1			
M.- Actividades productivas			2 2 1 -1	1 1 1 -1	1 1 1 -1	1 3 1 -3	1 1 1 -2	1 1 1 -1	1 3 1 -3	2 2 1 -2	1 1 1 1	1 1 1 -1	
N.- Seguridad laboral			2 2 1 -2	1 1 1 -1					3 2 1 -2	1 2 1 -2	1 2 1 2	1 1 1 2	
O.- Generación de empleo	1 3 1 3	1 3 1 3	1 6 1 5	1 4 1 4	2 3 1 3	1 3 1 3	2 3 1 3	2 2 1 2	2 7 1 5	2 6 1 3	1 2 1 2	1 2 1 3	
P.- Valor del Terreno (Plusvalía)									2 7 5 5				
Q.- Turismo			2 2 1 -2		1 2 1 -2	1 2 1 -2		2 2 1 -2		1 2 1 -2	2 2 1 2	1 2 1 -2	1 2 1 -2
ESTÉTICA Y PAISAJE													
R.- Paisaje natural	1 2 1 -1	2 2 1 -1	3 3 1 -3	2 2 1 -2	2 2 1 -2	3 2 1 -2	1 2 1 -2	3 3 1 -3	3 3 5 2	1 1 5 -1	1 4 5 5	1 2 1 -2	1 2 1 -2
INTERÉS HUMANO (CULTURAL)													
S.- Conflicto Social			2 3 1 -2	2 3 1 -2		2 3 1 -2		3 2 1 -2	3 2 1 -2				
T.- Aceptación de construcción	2 3 1 3	2 3 1 3	2 4 1 4	2 4 1 4	3 3 1 3	2 3 1 3	2 3 1 3	2 3 1 3	2 6 5 5	2 5 5 5	2 5 5 5	1 3 1 3	2 2 1 2

Ma	Im
Du	Cr

ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO
MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN ETAPA DE CONSTRUCCIÓN
PARROQUIA EL CHAUPÍ, RED I, II Y III

COMPONENTES AMBIENTALES \ ACTIVIDADES DEL PROYECTO	TRABAJOS TOPOGRAFICOS, REPLANTEO Y NIVELACION	LIMPIEZA Y DESBROCE	EXCAVACION Y RELLENOS DE ZANJAS	MOVIMIENTO Y MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA PESADA	PROVISION DE MATERIALES PARA LA CONSTRUCCION	DISPOSICION Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES EN OBRA	PREPARACION DE MATERIALES	VERTIDO DE SOLIDOS Y LIQUIDOS	CONSTRUCCION DE LAS ESTRUCTURAS	TENDIDO DE TUBERIAS, CONEXIONES DOMICILIARIAS	COLOCACION Y SIEMBRA DE PLANTAS	FUNCIONAMIENTO DE CAMPAMENTOS	PRESENCIA Y ACTIVIDADES DEL PERSONAL	AGREGACION DE IMPACTOS	PORCENTAJE DE IMPACTOS
GEOFISICO															
A.- Calidad agua superficial	0	-1.7	-15.3	1	-1	-1	-1.7	-6.8	-8.7	0	19.8	-4	-1	-20.4	26.22
B.- Calidad del aire	0	-1.7	-1	3.1	0	0	-1	-1.7	0	0	19.8	-1	-1	15.5	-19.92
C.- Calidad del suelo	0	-1.7	-10.2	3.4	0	0	-1.7	-21.6	-10.2	-2.2	1	-1	-1	-45.2	58.10
D.- Uso del suelo	0	0	-4	-1	0	0	-1.7	-2.4	-2.2	-2.2	1	-1.7	-4	-18.2	23.39
E.- Estabilidad del suelo	0	0	-72	-1	0	0	0	0	-8.8	0	8.8	0	0	-73	93.83
F.- Riesgos naturales	0	0	-10.2	-6.8	0	0	0	0	-17.4	0	15.3	0	0	-19.1	24.55
BIOTICO															
G.- Vegetación	-1.7	-3.4	-64.8	-30.6	0	0	0	-21.6	-34.8	-17	55	-4	-4	-126.9	163.11
H.- Fauna terrestre	-1.7	-3.4	-57.6	-17.4	-6.8	-6.8	0	-27.2	-46.4	0	19.8	-4	-15.3	-166.8	214.40
I.- Fauna acuática	0	0	0	0	0	0	-6.8	-38.4	-17.4	0	4	-4	-1	-63.6	81.75
SOCIO-ECONOMICO															
J.- Salud y nivel de vida	-1	-1	-4	-6	-3	-3	-2	-2	11.6	-8.8	42.5	-4	1	20.3	-26.09
K.- Acceso de transporte	-1	-4	-6.8	-1	-2	-34	-2	-1	-15.3	-21.6	0	0	0	-88.7	114.01
L.- Red de servicios	0	-1	-6.8	-1	-2	-34	-2	-1	-3.4	-7.2	0	0	0	-58.4	75.06
M.- Actividades productivas	0	0	-3.4	-1	-1	-9	-2	-1	-9	-6.8	1	-1	0	-33.2	42.67
N.- Seguridad laboral	0	0	-6.8	-1	0	0	0	0	-9.6	-4	4	2	0	-15.4	19.79
O.- Generación de empleo	9	9	30	16	15.3	9	15.3	6.8	59.5	30.6	4	6	0	210.5	-270.57
P.- Valor del Terreno (Plusvalía)	0	0	0	0	0	0	0	0	101.5	0	0	0	0	101.5	-130.46
Q.- Turismo	0	0	-6.8	0	-4	-4	0	-6.8	0	-4	6.8	-4	-4	-26.8	34.45
RECREATIVOS - ESTETICA															
R.- Paisaje natural	-2	-3.4	-21.6	-6.8	-6.8	-9.6	-4	-21.6	21.6	-2.2	44	-4	-4	-20.4	26.22
INTERES HUMANO (CULTURAL)															
S.- Conflicto Social	0	0	-10.2	-10.2	0	-10.2	0	-9.6	-9.6	0	0	0	0	-49.8	64.01
T.- Aceptación de construcción	15.3	15.3	27.2	27.2	21.6	15.3	15.3	15.3	87	72.5	72.5	9	6.8	400.3	-514.52
AGREGACIÓN DE IMPACTOS	16.9	3	-244.3	-33.1	10	-87.3	5.7	-140.6	88.4	27.1	319.3	-15.7	-27.5	-77.8	=100%
PORCENTAJE DE IMPACTOS	21.72	3.86	-314.01	-42.54	13.24	-112.21	7.33	-180.72	113.62	34.83	410.41	-20.18	-35.35		

ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO
MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
PARROQUIA EL CHAUPÍ, RED I, II Y III

<div>ACTIVIDADES DEL PROYECTO</div> <div>COMPONENTES AMBIENTALES</div>	MANTENIMIENTO DE LA ESTRUCTURA	OPERACIÓN DE LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	ACTIVIDADES DE MONITOREO Y CONTROL DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO	MANEJO DE LOS LODOS DE LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO	DESCARGA DEL EFLUENTE TRATADO EN EL RÍO, ESTERO	CONTROL DE OLORES, SISTEMA DE TRATAMIENTO Y LODOS	CAPACITACIÓN DEL OPERADOR
GEOFÍSICO								
A.- Agua superficial	X	X	X	X	X	X	X	X
B.- Calidad del suelo	X	X	X	X	X	X	X	X
C.- Uso del suelo	X	X	X	X	X	X	X	X
D.- Riesgos naturales (inundaciones)	X							
BIOTICO								
E.- Vegetación	X	X	X	X	X	X	X	X
F.- Fauna terrestre	X	X	X	X	X	X	X	X
G.- Fauna acuática	X	X	X	X	X	X	X	X
SOCIO-ECONOMICO								
H.- Salud y nivel de vida	X	X	X	X	X	X	X	X
I.- Red de transportes					X		X	X
J.- Actividades productivas							X	
K.- Seguridad Laboral	X	X	X	X	X	X	X	X
L.- Generación de empleo	X	X	X	X	X	X	X	X
M.- Valor del Terreno (Plusvalía)		X	X		X	X	X	
N.- Turismo			X		X	X	X	
ESTETICA Y PAISAJE								
O.- Paisaje natural	X	X	X	X	X	X	X	X
INTERÉS HUMANO (CULTURAL)								
P.- Conflicto Social		X	X		X	X	X	
Q.- Aceptación del servicio	X	X	X	X	X	X	X	X

ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO
MATRIZ DE CALIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
PARROQUIA EL CHAUPÍ, RED I, II Y III

ACTIVIDADES DEL PROYECTO COMPONENTES AMBIENTALES	MANTENIMIENTO DE LA ESTRUCTURA		OPERACIÓN DE LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES		MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES		ACTIVIDADES DE MONITOREO Y CONTROL DE LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO		MANEJO DE LOS LODOS DE LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO		DESCARGA DEL EFLUENTE TRATADO EN EL RIO O ESTERO		CONTROL DE OLORES, SISTEMA DE TRATAMIENTO Y LODOS		CAPACITACIÓN DEL OPERADOR	
GEOFISICO																
A.- Calidad del agua superficial	1	2	1	1	1	1	1	2	1	7	2	3	1	2	1	2
	1	-2	1	2	1	1	2	3	1	-5	5	-3	1	2	5	2
B.- Calidad del suelo	2	2	1	2	1	1	2	2	1	3	1	3	1	1	1	2
	1	1	1	2	1	1	2	2	1	-3	5	-3	1	1	5	2
C.- Uso del suelo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	2	1	2	1	1
	1	1	1	2	1	1	2	1	1	-3	5	5	1	2	1	1
D.- Riesgos naturales (inundaciones)	1	1														
	1	-1														
BIOTICO																
E.- Vegetación	1	2	1	1	1	1	2	2	1	3	1	2	1	1	1	3
	1	2	1	1	1	1	1	2	1	-3	1	-2	1	1	1	3
F.- Fauna terrestre	1	2	1	1	1	1	2	4	1	4	1	2	1	3	1	3
	1	2	1	2	1	1	2	4	1	-4	1	-2	1	3	1	3
G.- Fauna acuática	1	4	1	1	1	1	2	4	1	5	1	2	1	2	1	3
	1	4	1	1	1	1	2	4	1	-5	5	-2	1	2	1	3
SOCIO-ECONOMICO																
H.- Salud y nivel de vida	1	3	1	3	2	3	3	5	2	2	2	5	1	6	1	5
	1	3	5	3	5	3	3	4	1	4	1	5	1	5	5	5
I.- Red de transporte									1	1			1	2	1	1
									1	-1			1	2	1	1
J.- Actividades productivas													1	2		
													1	2		
K.- Seguridad Laboral	2	6	1	3	1	2	2	3	2	3	1	3	1	5	1	3
	1	5	1	3	2	2	2	3	1	-3	1	1	1	5	5	3
L.- Generación de empleo	1	3	1	4	1	4	4	4	2	3	1	1	1	2	1	2
	1	3	5	4	5	4	4	4	5	3	1	1	1	2	1	2
M.- Valor del Terreno (Plusvalía)			2	2	2	2	2		2	2	2	1	2	3		
			5	-2	5	-2	2		5	-2	5	-2	5	-2		
N.- Turismo					2	3	3		2	3	2	3	2	3		
					5	2	2		5	3	5	2	5	3		
ESTETICA Y PAISAJE																
O.- Paisaje natural	2	2	1	2	1	2	2	1	1	3	1	5	1	3	1	3
	1	-2	1	-2	1	-2	2	1	1	5	-3	5	-5	1	3	5
INTERES HUMANO (CULTURAL)																
P.- Conflicto Social			2	2	2	2	2			2	2	2	2	2		
			5	-3	5	-2	5			5	-3	5	-3	5	-3	
Q.- Aceptación del servicio	2	4	2	4	2	3	3	5	2	5	1	3	2	3	2	4
	5	4	5	4	5	4	4	5	5	5	3	3	5	3	5	4

Ma	Im
Du	Cr

ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO
MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
PARROQUIA EL CHAUPÍ, RED I, II Y III

ACTIVIDADES DEL PROYECTO COMPONENTES AMBIENTALES	MANTENIMIENTO DE LA ESTRUCTURA	OPERACIÓN DE LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	ACTIVIDADES DE MONITOREO Y CONTROL DE LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO	MANEJO DE LOS LODOS DE LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO	DESCARGA DEL EFLUENTE TRATADO EN EL RÍO O ESTERO	CONTROL DE OLORES, SISTEMA DE TRATAMIENTO Y LODOS	CAPACITACIÓN DEL OPERADOR	AGREGACIÓN DE IMPACTOS	PORCENTAJE DE IMPACTOS
GEOFÍSICO										
A.- Calidad del agua superficial	-4	2	2	6	-35	-26.1	4	8.8	-42.3	-5.84
B.- Calidad del suelo	3.4	4	4	4	-9	-19.8	1	8.8	-3.6	-0.50
C.- Uso del suelo	1	2	2	1	-9	22	4	1	24	3.31
D.- Riesgos naturales (inundaciones)	-1	0	0	0	0	0	0	0	-1	-0.14
BIOTICO										
E.- Vegetación	4	1	2	4	-9	-4	1	9	8	1.10
F.- Fauna terrestre	4	2	4	16	-16	-4	9	9	24	3.31
G.- Fauna acuática	16	1	4	16	-25	-8.8	4	9	16.2	2.24
SOCIO-ECONOMICO										
H.- Salud y nivel de vida	9	19.8	26.1	58	13.6	42.5	30	55	254	35.05
I.- Red de transporte	0	0	0	0	-1	0	4	1	4	0.55
J.- Actividades productivas	0	0	0	0	0	0	4	0	4	0.55
K.- Seguridad Laboral	51	9	5.2	15.3	-15.3	3	25	19.8	113	15.59
L.- Generación de empleo	9	35.2	35.2	16	26.1	1	4	4	130.5	18.01
M.- Valor del Terreno (Plusvalía)	0	-11.6	-11.6	0	-11.6	-5.8	-17.4	0	-58	-8.00
N.- Turismo	0	0	17.4	0	26.1	17.4	26.1	0	87	12.00
RECREATIVOS - ESTÉTICA										
O.- Paisaje natural	-6.8	-4	-4	1	-26.1	-55	9	19.8	-66.1	-9.12
INTERÉS HUMANO (CULTURAL)										
P.- Conflicto Social	0	-17.4	-11.6	0	-17.4	-17.4	-17.4	0	-81.2	-11.20
Q.- Aceptación del servicio	46.4	46.4	34.8	72.5	19.8	19.8	26.1	46.4	312.2	43.08
AGREGACIÓN DE IMPACTOS PORCENTAJE DE IMPACTOS	132 18.2144	89.4 12.3361	109.5 15.1097	209.8 28.9499	-88.8 -12.253	-35.2 -4.8572	116.4 16.0618	191.6 26.4385	724.7	=100%

ANEXO 25

Plan de Manejo Ambiental

ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO
PLAN DE MANEJO Y CONTROL AMBIENTAL
PARROQUIA EL CHAUI, RED I, II Y III

ETAPA	Factor ambiental sometido a impacto	Fuentes de Impacto	Plan de Manejo Ambiental				Plan de Control	
			Medidas de mitigación	Alcance de las medidas	Responsable de su aplicación	Recursos de influencia en costos directos	Fuente de verificación	Responsable del control
CONSTRUCCION	Calidad del Suelo	Excavación de zanjas	Uso de maquinaria de excavación y perforación, en buenas condiciones mecánicas y operadas por personal capacitado.	Frentes de ejecución de la red de alcantarillado	Constructor	Ninguno	Listado de personal y equipo registrado y aprobado	Municipalidad del Cantón Mejía, Departamentos: Obras Publicas, Agua Potable y Alcantarillado, Avalúos y Catastros.
			Proceso de entibado de zanjas.				Reporte de Fiscalización	
			En caso de zanjas a cielo abierto, las longitudes deberán ser cortas y se las rellenara inmediatamente después de haber colocado las tubería o fundido colectores.				Reporte de Fiscalización	
			En caso de excavaciones profundas en las zanjas, el material a desalojar temporalmente se colocara alejado de las orillas de la zanja, reduciendo así el riesgo de falla de taludes.				Reporte de Fiscalización	
CONSTRUCCION	Calidad del Aire (partículas de polvo)	Excavación de zanjas	Humedecimiento leve del material desalojado en caso que las excavaciones sea poco profundas (menores a 3m).	Frentes de ejecución de la red de alcantarillado	Constructor	Ninguno	Reporte de Fiscalización	Municipalidad del Cantón Mejía, Departamentos: Obras Publicas, Agua Potable y Alcantarillado, Avalúos y Catastros.
		Desalojo de material excavado y abastecimiento de material de mejoramiento	Emplear vehículos equipados cobertores de carga, misma que debe ser humedecida en su superficie.	Vehículos de transporte de materiales de obra			Reporte de Fiscalización	
			Humedecimiento de vías lastradas en las que se presenta alta circulación de vehículos de obra.	A lo largo de la longitud de las vías de acceso		Aplicación de agua sobre las vías de acceso	Reporte de Fiscalización	
CONSTRUCCION	Calidad del Aire (emisión de ruido)	Excavación de zanjas	Empleo de equipo y maquinaria en buen estado para su operación.	Vehículos, equipo y maquinaria	Constructor	Ninguno	Registro y Matricula de vehículos, equipo y maquinaria.	Municipalidad del Cantón Mejía, Departamentos: Obras Publicas, Agua Potable y Alcantarillado, Avalúos y Catastros.
			Minimizar el uso de equipo generados de ruidos fuertes como taladro, martillo, compresor, etc. En los posible evitar su uso en horario nocturnos o en sitios cercanos a establecimientos educativos y de salud.	Frentes de ejecución de la red de alcantarillado			Reporte de Fiscalización	
			Emplear equipos de bombeo con motores eléctricos sumergibles, en lugar de motobombas.	Sitios que requieran la extracción y/o transvase temporal de agua			Reporte de Fiscalización	
		Construcción de Infraestructura (colectores) y obras complementarias	Empleo de equipo y maquinaria en buen estado para su operación.	Vehículos, equipo y maquinaria			Registro y Matricula de vehículos, equipo y maquinaria.	
			Minimizar el uso de equipo generados de ruidos fuertes como taladro, martillo, compresor, etc. En los posible evitar su uso en horario nocturnos o en sitios cercanos a establecimientos educativos y de salud.	Frentes de ejecución de la red de alcantarillado			Reporte de Fiscalización	

ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO
PLAN DE MANEJO Y CONTROL AMBIENTAL
PARROQUIA EL CHAUI, RED I, II Y III

ETAPA	Factor ambiental sometido a impacto	Fuentes de Impacto	Plan de Manejo Ambiental				Plan de Control	
			Medidas de mitigación	Alcance de las medidas	Responsable de su aplicación	Recursos de influencia en costos directos	Fuente de verificación	Responsable del control
CONSTRUCCION	Naturalidad y Paisajes	Excavación de zanjas	Cierre temporal de vías, colocación de vallas, letreros, etc. para reducir el impacto visual de la obra.	Excavaciones abiertas profundas que tengan tiempo de ejecución prolongado.	Constructor	Ninguno	Reporte de Fiscalización	Municipalidad del Cantón Mejía, Departamentos: Obras Publicas, Agua Potable y Alcantarillado, Avalúos y Catastros.
CONSTRUCCION	Salud Pública	Varias actividades	Colaboración en las medidas para la mitigación del polvo y ruido.	Frentes de ejecución de la red de alcantarillado	Constructor	Ninguno	Reporte de Fiscalización	Municipalidad del Cantón Mejía, Departamentos: Obras Publicas, Agua Potable y Alcantarillado, Avalúos y Catastros.
			Señalización adecuada de los sitios de obra y medidas de seguridad industrial.	Frentes de ejecución de la red de alcantarillado			Reporte de Fiscalización	
			Mantenimiento y libre acceso peatonal por veredas circundantes al área de intervención de la obra.	Accesos peatonales			Reporte de Fiscalización	
			Verificación de seguridad de las condiciones del trabajo de los obreros.	Frentes de ejecución de la red de alcantarillado			Reporte de Fiscalización	
CONSTRUCCION	Salud de Obreros	Varias actividades	Asignar a las distintas actividades a desarrollar, personal experimentado en las funciones a desempeñar	Personal capacitado en las distintas aéreas	Constructor	Ninguno	Reporte de Fiscalización	Municipalidad del Cantón Mejía, Departamentos: Obras Publicas, Agua Potable y Alcantarillado, Avalúos y Catastros.
			Uso obligatorio y permanente del ropa y equipo de seguridad personal.	Frentes de ejecución de la red de alcantarillado			Reporte de Fiscalización	
			Afiliación del personal a una póliza de seguridad medica y accidentes.	Frentes de ejecución de la red de alcantarillado			Reporte de Fiscalización	
			Disponibilidad en los campamentos de un botiquín de primeros auxilios básico.	Frentes de ejecución de la red de alcantarillado			Reporte de Fiscalización	
			Verificación del área de trabajo y sus condiciones de seguridad	Frentes de ejecución de la red de alcantarillado			Reporte de Fiscalización	
CONSTRUCCION	Redes de Transporte	Varias actividades	Emplear en lo posible rutas de menor transito	Frentes de ejecución de la red de alcantarillado	Constructor	Ninguno	Reporte de Fiscalización	Municipalidad del Cantón Mejía, Departamentos: Obras Publicas, Agua Potable y Alcantarillado,
			Evitar la movilización simultanea de varios equipos y maquinaria	Frentes de ejecución de la red de alcantarillado			Reporte de Fiscalización	
CONSTRUCCION	Infraestructura y servicios básicos	Varias actividades	Ubicar y documentar la infraestructura subterránea de agua potables, alcantarillado, redes eléctricas, telefónicas, etc. para reducir riesgo de afectaciones	Colectores a construirse, pozos de revisión.	Constructor	Ninguno	Reporte de Fiscalización	Municipalidad del Cantón Mejía, Departamentos: Obras Publicas, Agua Potable y Alcantarillado, Avalúos y Catastros.
			Coordinar con diversos departamento de operación y mantenimiento de los servicio, la suplección temporal de los mismos en caso de ser necesario.	Suscribir actas de acuerdo de cooperación			Reporte de Fiscalización	
			Mantener en obra un lote mínimo de piezas y materiales para reparación de sistemas propensos a averías mecánicas.	Componentes y tamaño del lote, según obras a intervenir.			Reporte de Fiscalización	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Salud del Personal de Operación y Mantenimiento	Varias actividades	Uso obligatorio y permanente del ropa y equipo de seguridad personal.	Todo el personal de operación y mantenimiento	Contratista	Ninguno	Reportes de Monitoreo	Municipalidad del Cantón Mejía, Departamentos: Obras Publicas, Agua Potable y Alcantarillado, Avalúos y Catastros.
			Disponibilidad en cada instalación un botiquín de primeros auxilios básico.	Instalaciones de Plantas de Tratamiento			Reportes de Monitoreo	
			Verificación de seguridad de las condiciones del trabajo del personal.	Instalaciones de Plantas de Tratamiento			Reportes de Monitoreo	